Die Omorika-Fichte, *Picea Omorica* (Panč.).

Eine monographische Studie

von

Dr. Richard R. v. Wettstein.

(Mit 5 Tafeln.)

Die Flora des südöstlichen Theiles von Europa hat infolge ihres Artenreichthumes schon seit lange die Aufmerksamkeit der europäischen Botaniker auf sich gelenkt; in neuerer Zeit haben die bisher vorliegenden Erfahrungen über die Entwicklung der mitteleuropäischen Pflanzenwelt seit der Tertiärzeit[1] direct zur Forderung einer eingehenden Erforschung jener Flora geführt; es zeigt sich immer deutlicher, dass ein sorgfältiges Studium der Pflanzen des Orients vorangehen muss, bevor eine volle Erkenntniss der Entwicklung, Vertheilung und Gliederung der heutigen Flora Mitteleuropas möglich ist. Dass bei diesem Studium in erster Linie jene Pflanzen in Betracht kommen, welche infolge ihrer eigenthümlichen systematischen Stellung, ihrer wirklichen oder scheinbaren Verschiedenheit von den nächstverwandten Arten der mitteleuropäischen Flora, die Pflanzendecke des Orients charakterisiren, ist natürlich. Dies hat auch mich bestimmt, einen der merkwürdigsten Bäume Europas, die in so vielen Beziehungen bisher mangelhaft bekannte Omorika-Fichte der serbischen und bosnischen Gebirge zum Gegenstande meiner Untersuchungen zu machen. Ich habe die Pflanze im Gebiete ihres ursprünglichen

[1] Vergl. insbesondere A. v. Kerner, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen (diese Ber., Bd. XCVII), 1888. — A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärzeit, I. Bd., 1879.

Vorkommens aufgesucht und theile in Folgendem die Resultate meiner an den Standorten und an dem mitgebrachten Materiale gemachten Beobachtungen mit. Wenn ich den beschreibenden Theil dieser Arbeit ausführlicher hielt, so war dies darin begründet, dass die Klarstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen einen vollständigen Einblick in den anatomischen Bau unbedingt nothwendig machte. Auch bestimmte mich dazu die Absicht, mit der vorliegenden Arbeit eine sichere und ausreichende Basis für weitere Arbeiten in der eingangs angedeuteten Forschungsrichtung zu bieten.

Picea Omorica.

Pančič J., Eine neue Conifere in den östlichen Alpen (1876) als *Pinus*. — Willkomm M. im Centralbl. für das ges. Forstwesen, 1877, S. 365.

I. Botanische Literatur.[1]

1. Pančič J. Eine neue Conifere in den östlichen Alpen, Belgrad 1876.

2. Bolle C. in den Sitzungsber. d. bot. Ver. f. Brandenburg, 1876, S. 81; am selben Orte 1877, S. 55.

3. Willkomm M. Ein neuer Nadelholzbaum Europas (Centralbl. f. d. gesammte Forstwesen, 1877, S. 365).

4. Purkyne E. Eine asiatische Conifere in den Balkanländern (Österr. Monatsschrift f. Forstwesen, September-Heft, 1877, S. 446).

5. Bolle C. Die Omorika-Fichte (Monatsschrift zur Beförderung des Gartenbaues in den preuss. Staaten, 1877, S. 124 ff., 158 ff.).

6. Braun A. in den Sitzungsber. d. bot. Ver. d. Provinz Brandenburg, 1877, S. 45.

---

[1] Ich gebe dieses Literaturverzeichniss, um die oftmalige Anführung von Buchtiteln im Texte zu vermeiden; die daselbst hinter den Autornamen eingefügten Nummern verweisen auf dieses Verzeichniss. Ich führe in diesem Verzeichnisse nur jene Arbeiten auf, die sich mit P. O. botanisch befassten. Aufsätze in forstlichen, gärtnerischen und touristischen Zeitschriften, die nichts wesentlich Neues enthalten, lasse ich weg.

7. Ascherson P. und Kanitz A. Catalogus Cormophytorum et Anthophytorum Serbiae, Bosniae, Hercegovinae, Montis Scodri, Albaniae, 1877.

8. Reichenbach L., in der bot. Zeitung 1877.

9. Gardener's Chronicle vom Jahre 1877, April-Heft, S. 470, Mai-Heft, S. 620.

10. Ascherson P., in Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde, Berlin 1881.

11. Pančič J. Additamenta ad floram principatus Serbiae, 1884.

12. Gardener's Chronicle vom Jahre 1884, S. 308.

13. Pančič J. Omorika, nova felo cetinara u. Serbii, Belgradu 1886.

14. Masters M. Contrib. to the history of certain species of conifers (Journ. of the Linn. Soc. Botany, vol. XXV, p. 203. tab. VIII), 1886.

15. Boissier E. Flora Orientalis, V. Bd., S. 701 (1884).

16. Bornmüller J. Conservirung von Abietineen (Österr. bot. Zeitschrift, 1887, S. 398).

17. Ascherson P. in Österr. bot. Zeitschrift, 1888, S. 34.

18. Willkomm M. Forstliche Flora, 2. Aufl., S. 99 (1887).

19. Stein B. in Gartenflora, 1887, S. 13.

20. Mayr H. Die Waldungen von Nordamerika, ihre Holzarten etc., S. 340 (1890).

21. Wettstein, R. v., Das Vorkommen der *Picea Omorica* (Panč.) Willk. in Bosnien (Österr. bot. Zeitschrift, 1890, Nr. 10).

22. Wilhelm C. und Hempel G. Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwirthschaftlicher Hinsicht, S. 82 (1890).

II. Beschreibung.

A. Habitus. (Vergl. Taf. I.) Hohe Bäume mit graugrüner Benadelung, streng geraden, verhältnissmässig dünnen Stämmen und schmal pyramidenförmigen Kronen. Junge Bäume tannenähnlich, mit weit auseinander stehenden Astquirlen. Krone der alten Bäume ungemein dicht; Äste des Gipfels herabhängend; die unteren herabhängend, mit den Spitzen aufstrebend; alle auffallend schwach. Infolge der bedeutenden Höhe, der schmal

pyramidenförmigen Krone, des verhältnissmässig hoch hinauf unbeästeten Stammes gehört der Baum zu den auffallendsten und ist schon von weitem von umgebenden Fichten und Tannen leicht zu unterscheiden. Folgende Masszahlen, gemessen auf dem Igrisnik in Ostbosnien, mögen beitragen zur Vervollständigung des Habitusbildes:

Exemplare *A*. Hochwald bei 1120 *m*, Ostgehänge.

Alter: Circa 100—120 Jahre.

Stammhöhe: 32—42 *m*.

Stammdicke am Grunde: 60—70 *cm*.

Länge vom Boden bis zum untersten noch lebenden Aste: 14—18 *m*.

Länge der untersten Äste: 1·8—2·5 *m*.

Exemplare *B*. Buschwald bei 950—1100 *m*, Ostgehänge.

Alter: 50—60 Jahre.

Stammhöhe: 18—20 *m*.

Stammdicke am Grunde: 30—42 *cm*.

Länge vom Boden bis zum untersten noch lebenden Aste: 12—14 *m*.

Länge der untersten Äste: Circa 1·5 *m*.

B. Keimung.[1] Im Herbste in die Erde versenkte Samen keimen im darauffolgenden Frühjahre. Im Frühjahre und Sommer ausgesäete Samen bleiben in der Regel gleichfalls bis zum nächstfolgenden Frühjahre liegen. Der Keimling ist zarter und kleiner als jener der Fichte, das Hypocotyl ist etwa 3 *cm* lang und trägt in der Regel 6 (4—8) Cotylen von 7—10 *mm* Länge. Sie sind sehr dünn und lineal, zugespitzt. An den beiden Innenseiten sind sie mit weissen Punkten besetzt (Spaltöffnungen). Die Ränder der Keimblätter sind glatt, nur hie und da mit einem winzigen Zähnchen besetzt.

Die Keimblätter zeigen im Querschnitte die Form eines gleichschenkeligen Dreieckes,[2] die beiden Schenkel sind länger

---

[1] Eine Beschreibung und, wenn auch nicht sehr gelungene, Abbildung des Keimlings gibt Tubeuf in „Samen, Früchte und Keimlinge der forstlichen Culturpflanzen", S. 92, 1891.

[2] Der Querschnitt ähnelt vollkommen jenem von *Picea excelsa*, der beispielsweise von Daguillon in Revue générale de Botanique, II (1890), p. 257, von Wilhelm und Hempel (22) auf S. 59 abgebildet wurde.

als die Basis. Spaltöffnungen finden sich in 2—3 Reihen an jenen. Unter der relativ zartwandigen Epidermis findet sich kein Hypoderm. Harzgänge fehlen den Keimblättern ganz.

C. Stamm. Der Stamm ist bis zum achten Jahre beblättert und in dieser Zeit mit gefeldertem, glattem, etwas drüsig behaartem lichtbraunen Periderm bedeckt. Nach dem Abfallen der Blätter sind Stamm und Äste von den zurückbleibenden Blattnarben höckerig. Diese sind gestielt, circa 2 *mm* lang und horizontal abstehend; die von den Blattnarben herablaufenden Furchen werden anfangs tiefer, die Rinde wird dunkler braun.

Allmälig gleichen sich die Unebenheiten wieder aus, die Blattnarben springen immer weniger vor, bis etwa im 40. Jahre die Borkebildung beginnt. Die Borke ist graubraun, feinblätterig und zerfällt in etwas muschelige rundliche Schuppen, die sich leicht ablösen und daher am Grunde der Stämme gewöhnlich in grösserer Menge angehäuft finden. Der Durchmesser der Borkeschuppen beträgt 6—17 *cm.* Infolge der blätterigen, sich leicht ablösenden Borke sind die Stämme verhältnissmässig frei von epiphytischen Pilzen und Moosen.[1] Die Borke älterer Stämme ist reichlich mit Harztropfen behangen; ihre Farbe ist auf dem Querschnitte rothbraun.

Das Holz ist weisslich-gelb, ähnelt in der Beschaffenheit sehr dem Fichtenholze, ist aber etwas dunkler als dieses; es zeigt keinen Unterschied zwischen Kern und Splint; die Sommerholzschichten sind dunkler gelb oder bräunlich. Die Jahresringe sind naturgemäss auch in demselben Stamme ungleich weit, gewöhnlich glatt begrenzt, doch scheint nach den von mir gesammelten Holzproben relativ häufig jene eigenthümliche Jahresringbildung vorzukommen, wie sie die unter dem Namen „Haselfichten" bekannten Formen der gewöhnlichen Fichte charakterisirt.

Über die sonstige, vom forstwirthschaftlichen Standpunkte wichtige Structur des Holzes vermag ich nichts Bestimmtes zu sagen, da ich zu wenig Gelegenheit zu diesbezüglichen Beobachtungen hatte. Erwähnung mag finden, dass das Holz entschieden astreiner als jenes der Fichte ist. Einige von mir

---

[1] Ich beobachtete an den Stämmen der *P. Omorica: Evernia furfuracea* L., *Usnea barbata* L., *Parmelia tiliacea* Hoffm., *Bryopogon iubatus* L., *Calicium* sp., *Radula complanata* (L.)

gemachte, sich auf die Zuwachsverhältnisse beziehenden Beobachtungen sind folgende: [1]

Jahre, in welchen die Holzringe zur Ausbildung kamen	Erstes Holzstück. Die letzten 19 Jahrringe eines circa 100 jährigen Stammes	Zweites Holzstück. Querschnitt durch einen 22 jährigen Stamm
	Breite der Ringe in *mm* [2]	Breite der Ringe in *mm* [3]
1868	—	0·4
1869	—	0·8
1870	—	1 2
1871	1·4	0·4
1872	1·2	1·0
1873	1·0	1·2
1874	1·5	1·3
1875	2·0	2·0
1876	1·8	1·8
1877	2·1	2·4
1878	2·3	3·2
1879	2·6	3·5
1880	3·1	3·1
1881	3·7	3·5
1882	3·0	3·4
1883	2·1	2·0
1884	2·5	1·8
1885	1·8	1·4
1886	2·4	3·2
1887	1·5	2·8
1888	2·0	2·4
1889	2·7	2·4
Durchschnittlich	2·15	2·05

[1] Über die diesbezüglichen Verhältnisse bei der Fichte und bei anderen Coniferen vergl. insbesondere Hartig R., Das Holz der deutschen Nadelwaldbäume, Berlin 1885.

[2] Nur auf einer (Nord-) Seite gemessen.

[3] Die Zahlen sind Durchschnittswerthe aus je zwei Messungen, ausgeführt an den beiden, die grössten Extreme zeigenden Stammseiten.

In Bezug auf den anatomischen Bau des Holzes ist zunächst auf die grosse Ähnlichkeit mit dem Holze der gewöhnlichen Fichte hinzuweisen. Die wenigen Unterschiede sollen später Erörterung finden.

Das Stammholz zeigt in jüngeren Zuwachszonen eines älteren (circa 100jährigen) Baumes folgenden Bau. Entsprechend der Breite der Jahresringe ist die Zahl der dieselben zusammensetzenden Tracheidenreihen verschieden. In dem sub 1 besprochenen Stücke fanden sich folgende Zahlen; die Reihenfolge derselben entspricht den Jahren von 1871—1889: 32, 28, 25, 30, 42, 41, 47, 52, 57, 68, 72, 75, 51, 50, 46, 48, 39, 39, 47. Die geringste, von mir überhaupt beobachtete Zahl war 16, die grösste 104.

Die Tracheiden (vergl. Taf. V, Fig. 2) zeigen im Frühjahrsholze einen rechteckigen Querschnitt, eine Breite von 0·05 *mm*,[1] eine Höhe von circa 0·05—0·07 *mm*; sie gehen allmälig in Tracheiden mit sechseckigem Querschnitte über, deren Breite etwa 0·04, deren Höhe circa 0·03 *mm* beträgt. Die Sommertracheiden sind bedeutend niedriger, deutlich rechteckig, etwa 0·03 *mm* breit, 0·01—0·02 *mm* hoch. Die Mittellamelle sämmtlicher Tracheiden ist sehr zart, im Herbstholze circa 0·001 *mm* dick; ein Auseinanderweichen und infolge dessen ein Abrunden der Zellen im älteren Holze konnte ich nur selten beobachten. Im Radialschnitte (Taf. V, Fig. 3) erscheinen die Tracheiden des Frühlings- und ersten Sommerholzes (*a*) mit zahlreichen Hoftüpfeln besetzt; dieselben stehen in einer, nur selten in zwei Reihen und haben längliche, schief gestellte, sich in der Regel kreuzende Tüpfel. Ausser den Hoftüpfeln ist an diesen Tracheiden nur hie und da eine deutliche Streifung zu sehen. Mit der Abnahme des Lumens der im Hochsommer gebildeten Tracheiden nimmt die Streifung zu, bis endlich die letzten Tracheidenreihen auf den Radialwänden keine Hoftüpfel zeigen, dagegen eine überaus zarte, spiralige oder ringförmige Verdickung der Wand (*b*). Einen Übergang von den getüpfelten zu den derartige Wandverdickungen aufweisenden Tracheiden bilden solche, bei denen zarte Verdickungsleisten auftreten, die aber überdies mit spindelförmigen

[1] Die hier und im Folgenden gebrachten Masszahlen sind, wenn nicht Gegentheiliges bemerkt ist, Durchschnittswerthe aus je 20 Messungen.

kleinen Tüpfeln besetzt sind (*c*). Die Hoftüpfel finden sich an dem Frühjahrs- und Sommerholze nur an den Radialwänden, im Herbstholze treten sehr kleine Hoftüpfel an den Tangentialwänden auf. Im Bereiche der Markkrone gehen die Tracheiden allmälig in sehr schmale Gefässe mit ringförmigen oder spiraligen Wandverdickungen über (Taf. V, Fig. 6); in radialer Richtung liegen 3—6 Reihen solcher Gefässe. Ausser den Hoftüpfeln finden sich einfache Poren bei solchen Tracheiden, welche an Markstrahl-Parenchymzellen stossen.

Häufig sind Harzgänge im Holze. Auf dem Quadratcentimeter lassen sich durchschnittlich etwa 10 solche zählen; sie nehmen in älterem Holze fast ausnahmslos die Mitte der Jahresringe ein, verlaufen also in jenem Theile derselben, welcher aus den schon erwähnten sechskantigen Tracheiden besteht. Der Durchmesser der im Querschnitte rundlichen Harzgänge beträgt etwa 0·06—0·1 *mm*; sie sind in den jungen Jahresringen ausgekleidet von dünnwandigen, plattenförmigen Parenchymzellen, in älteren Jahresringen dagegen von dickwandigen porösen Zellen, besonders dann, wenn ein Holzharzgang einen Markstrahlharzgang trifft.[1] Harzführende Harzgänge sah ich nur in jüngerem Holze.

Die zahlreichen Markstrahlen sind in der Regel einreihig (Taf. V, Fig. 1); 2—3reihige sind selten. Zwischen zwei Markstrahlen liegen 5—20 Tracheidenreihen (Minimum 2, Maximum 24). Stärkere Markstrahlen schliessen einen zarten Harzgang ein. Am Tangentialschnitte (Taf. V, Fig. 1) ist der Aufbau der Markstrahlen aus 2—35 (meistens circa 15) übereinander stehenden Zellen ersichtlich. Von diesen sind die mittleren Parenchymzellen (Fig. 3); oben und unten liegt je eine, seltener 2—3 Quertracheiden.[2] Die Parenchymzellen sind 0·15—0·3 *mm* lang, 0·02—0·025 *mm* hoch, im Frühjahrsholze 0·008, im Herbstholze

[1] Ähnliche Verhältnisse finden sich auch bei der gewöhnlichen Fichte. Vergl. H. Mayr in Bot. Centralbl., XX, S. 252 (1884).

[2] Purkyne (4) gab eine unrichtige Beschreibung der Markstrahlen, indem er sagte, sie besässen „gleichwie jene des Cedernholzes nur behöfte Tüpfel“. Nicht nur für *P. Omorica* ist diese Angabe unrichtig, sondern auch für *Cedrus Deodara*. Vergl. hierüber H. Mayr, Die Waldungen Nordamerikas, S. 340.

circa 0·01 *mm* breit. Die Querscheidewände sind senkrecht oder etwas geneigt, ebenso wie die Längswände von zahlreichen Poren durchsetzt. Auf den Radialflächen sieht man zwei Reihen solcher Poren (Fig. 3). Die Quertracheiden zeigen glatte Wände mit Hoftüpfeln und sind meist höher als die Parenchymzellen. Ihre äusseren Wände sind sehr zart, ihre Querscheidewände sind unter Winkeln von 25—34° geneigt. Auf den Radialwänden findet sich eine Reihe, seltener 2—3 Reihen von Hoftüpfeln.

Das Holz junger Stämme (6—10jähriger) stimmt mit jenem der älteren überein, nur sind die Dimensionen und Zahlenverhältnisse etwas verschieden. Die Zahl der Tracheidenreihen in einem Jahresringe ist in der Regel grösser; ich beobachtete 60—164 Reihen. Die Tracheiden des Sommerholzes sind bloss 0·02—0·25 *mm* breit, jene des Frühjahrsholzes 0·03—0·04 *mm*; die letzteren haben dabei eine Höhe von circa 0·04 *mm*. Die Markstrahlen sind weniger hoch, aus 2—22 (meist etwa 10) Zellen aufgebaut; auf den Radialwänden der Parenchymzellen stehen die Poren in zwei, zuweilen in drei Reihen.

Das Astholz weist einige Eigenthümlichkeit im Vergleiche mit dem Stammholze auf. Die Jahresringe sind aus weniger Tracheidenreihen aufgebaut, die Tracheiden enger. Im Längsschnitte ist die ringförmige Wandverdickung der Sommertracheiden besonders auffallend, die Wände erscheinen in dieser Ansicht fein gezähnelt (Taf. V, Fig. 3). In den Markstrahlen fehlen die Quertracheiden, welche im Stammholze immer vorhanden sind, mitunter ganz. Die Parenchymzellen der Markstrahlen sind etwas höher und kürzer, circa 0·025—0·035 *mm* hoch, 0·075—0·14 *mm* lang; auf den Radialwänden erscheinen drei, sogar vier Reihen von Poren, nur selten zwei.

Das Mark zeigt im Stamme und in den Ästen einen sehr charakteristischen Bau. Im jungen Holze lichtbraun, wird es im alten dunkler; im ersteren zeigt es einen Querdurchmesser von etwa 2·5 *mm*, in alten Stämmen verschwindet es zuweilen gänzlich. Im Längschnitte (Taf. V, Fig. 6) erscheint das Mark schichtenweise aufgebaut. Schichten von stark verdickten, reich getüpfelten, lichteren, plattenförmigen Zellen wechseln mit solchen aus dünnwandigem Parenchym. Die dickwandigen Parenchymzellen bilden dünne Schichten, welche in der Mitte nur aus 1—4 Zell-

lagen gebildet werden, sich aber gegen den Rand zu verstärken. Zuweilen sind die Diaphragmen der dickwandigen Zellen in der Mitte durchbrochen. Holzreactionen treten bei den dickwandigen Zellen nur schwach ein. Die Parenchymzellen bilden viel mächtigere Schichten, sind dunkler, dünnwandig, stark verholzt und zeigen bei einer Höhe von 0·07—0·12 *mm* eine Breite von 0·04—0·08 *mm*. Die an den Holzkörper anstossenden Theile des Markes sind gleichfalls aus dickwandigen Elementen zusammengesetzt, welche einen sklerenchymatischen Beleg rings um das Mark bilden und sich in ziemlich regelmässigen Distanzen in die erwähnten Diaphragmen fortsetzen.

Der Bau der Rinde erinnert lebhaft an jenen von *Picea excelsa*;[1] die primäre Rinde stimmt sogar vollständig mit jener dieser Art überein. Das Rindenparenchym führt zerstreute Krystallzellen und enthält zahlreiche Harzgänge. Die letzteren sind zum Theile die Verlängerung der aus den Blättern austretenden, zum Theile erst später schizogen entstanden. Sie erreichen oft bedeutende Dimensionen, sind dann von linsenförmiger Gestalt und erreichen einen Durchmesser von 1—4 *mm*, bei einer Dicke von etwa 1 *mm*. Die Korkschichten bestehen aus 2—6 Zellreihen, die anfangs zartwandig, später sehr dickwandig sind. Sie entstehen zuerst in geringen Distanzen hinter einander und werfen nur ganz geringe Gewebemassen als feine Borkeschuppen ab, erst später, etwa vom 40. Jahre ab, erfolgt typische Borkebildung.

Von diesem Zeitpunkte ab zeigt die Rinde innerhalb der Korkschichten folgenden Bau (Taf. V, Fig. 5). Es wechseln tangentiale Schichten aus Siebröhren mit solchen aus Parenchym. Die Schichten der Siebröhren bestehen aus 8—12 Lagen solcher. Die einzelnen Röhren erscheinen im Querschnitte verzogen rechteckig, etwa 0·04—0·05 *mm* breit, 0·015—0·025 *mm* hoch. Ihre tangential und radial reihenweise Anordnung ist deutlich zu erkennen. An Radialschnitten ist die bedeutende Länge der Siebröhren zu sehen, ihre Wände sind mit zahlreichen rundlichen Siebplatten besetzt. Geleitzellen fehlen ganz. Die Schichten des Parenchyms sind meist einreihig, doch kommen auch 2—3reihige vor. Besonders in den letzteren erfolgt häufig die Umbildung der Paren-

---

[1] Möller J., Anatomie der Baumrinden, S. 18 und 29.

chymzellen in Krystallzellen oder grosse Sklerenchymzellen. Die letzteren entstehen truppweise in Gruppen, welche tangential durch Siebröhrenschichten, radial durch Markstrahlen begrenzt sind. Sie nehmen rasch an Grösse und Wanddicke zu, so dass sehr bald die zwischen ihnen gelegenen Siebröhrenplatten zusammengepresst werden. Die Zellen sind zumeist in der Richtung der Stammaxe gestreckt und von unregelmässiger Form. Ihre Membran ist sehr dick, von zarten Porencanälen durchzogen und deutlich geschichtet. Der Inhalt ist dunkel-rothbraun gefärbt; zuweilen liegen in ihm rhomboëdrische Krystalle.

Die Dimensionen der Sklerenchymzellen sind: Länge 0·05 bis 0·2 *mm*, Dicke 0·025—0·17 *mm*. Die Krystallzellen sind oft in grosser Zahl über den Querschnitt zerstreut, im Radialschnitte erscheinen sie entweder in Längsreihen angeordnet oder zwischen Parenchymzellen eingeschaltet; im ersteren Falle ziehen sie sich oft durch Sklerenchymzellgruppen hindurch. Sie sind schmal und langgestreckt, circa 0·05—0·15 *mm* hoch, 0·020—0·025 *mm* breit und dicht erfüllt mit grossen rhomboedrischen Kalkkrystallen, die einer dichten, rothbraunen Masse eingebettet sind.

Die Parenchymzellen sind ziemlich weitlumig, tonnenförmig dünnwandig, ohne Poren, circa 0·025—0·04 *mm* breit, 0·03 bis 0·06 *mm* hoch; sie führen mitunter kleinkörnige Stärke. Die Markstrahlen sind immer einreihig und bestehen aus wenigen, relativ grossen, dünnwandigen Zellen ohne Tüpfel oder mit sehr feinen und zerstreut stehenden; sie sind circa 0·025—0·05 *mm* hoch, circa 0·03 *mm* breit, 0·05—0·10 *mm* lang. Ihre Querscheidewände sind senkrecht oder wenig schief gestellt. In zwei Fällen beobachtete ich Siebplatten an den Radialwänden der randständigen Zellen. Durch seitlichen Druck sind oft die Markstrahlzellen der Rinde bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt.

Die abgestossenen Borkeschuppen bestehen demnach aus Siebröhrenschichten, zwischen denen Inseln grosser Sklerenchymzellen, zahlreiche einzelne Krystallzellen und Parenchymzellen eingestreut sind.

Mit Holzreagentien behandelt zeigen folgende Theile der Rinde Verholzung: Die Sklerenchymzellen und einzelne kleine Partien der Siebröhren; die letzteren zeigen aber nur an den Kanten die Reactionen. Radialwände der Siebröhren, Krystall-

zellen und Parenchymzellen sind nie verholzt. Abgestossene Borkeschuppen erscheinen vollständig verholzt. Die Rinde ist reich an Gerbstoffen; besonders intensiv treten Gerbstoffreactionen an den Sklerenchym- und Krystallzellen auf.

D. Blätter. Cultivirte Exemplare behalten die auf die Keimblätter folgenden Primordialblätter sehr lange. Im Wiener botanischen Garten befindet sich ein Bäumchen, das aus Samen erzogen wurde, welche Pančič im Jahre 1878 sandte, mithin jetzt im 11. Jahre steht. Dasselbe weist nur Primordialblätter auf. Allerdings sind die der jüngsten Ästchen breiter und flacher und an der Oberseite stärker bereift.

Die Primordialblätter (Taf. III, Fig. 7) sind sehr schmal, etwa 0·5 *mm* breit, dabei lang (10—14 *mm* lang), dünn und in eine scharfe feine Spitze ausgezogen. Sie sind an der Spitze der Ästchen so gestellt, wie sie angelegt wurden, nämlich mit der Oberseite nach oben, drehen sich aber sehr bald um, so dass die ganze Pflanze in der Färbung von einer jungen *P. excelsa* sehr wenig abweicht.

Den Bau der Primordialblätter zeigt Fig. 10 auf Taf. III. Ihr Querschnitt ist abgerundet-rhombisch, die Breite übertrifft die Höhe etwa um das Doppelte. Die Oberhaut besteht aus relativ grossen Zellen, deren Lumina weit und deutlich wahrnehmbar sind. Hypoderm fehlt bei den ersten Blättern ganz, bei den späteren findet es sich nur in der Mitte der Oberseite, der Unterseite und an den beiden Kanten; jede solche Hypodermgruppe besteht auch nur aus einer Lage von 2—8 Zellen. Das grüne Parenchym ist aus weiten Zellen zusammengesetzt, die Wände zeigen keine Innenvorsprünge. Der Bau der Gefässbündel weicht nur wenig von jenem der späteren Blätter ab; es ist in allen Theilen kleiner und von weniger Elementen aufgebaut. Der Bastbeleg am Phloem fehlt ganz. Die zwei Harzgänge stehen rechts und links an den Seiten, sind unmittelbar der Epidermis anliegend und von dünnwandigen Zellen umgeben. Spaltöffnungen finden sich nicht nur an der Oberseite in beiderseits 2—4 Reihen, sondern auch unterseits in 1—3 Reihen.[1] Das letztere Merkmal

---

[1] Über die analogen Verhältnisse bei der Fichte vergl. Daguillon, Recherches morphologiques sur les feuilles des Conifères (Rev. gen. bot. II, Nr. 18, 1890). — Wilhelm und Hempel (21), S. 59.

erscheint mir von Bedeutung; ich werde noch darauf zurückkommen. Die Blätter der 6—10jährigen Äste an dem erwähnten Exemplare zeigen zwar in der Gestalt keinen Unterschied von den anderen Primordialblättern, stimmen aber im Baue schon mit den später folgenden Blättern überein.

An wildwachsenden Exemplaren finden sich Primordialblätter nur im 1.—3. Jahre, sie gehen dann rasch in die sofort zu besprechenden Blätter über. Ich sah in Bosnien fünfjährige Pflanzen mit vollkommen ausgebildeter Benadelung.

An den Ästen erwachsener Bäume sind die Blätter lineal mit einer kurzen, plötzlich aufgesetzten Spitze (Taf. III, Fig. 1, 2, 3 und 6), seltener sind solche mit langer scharfer Spitze eingemischt[1] (Fig. 5). An jüngeren Ästen stehen die Blätter aufwärts gekrümmt (Taf. II, Fig. 1 und 2), sie sind unterseits gewölbt, grün und glatt, oberseits mit zwei weissen Streifen rechts und links vom Mittelnerv. Dieser ist gewölbt, die Ränder sind etwas wulstig. Dabei stehen die Blätter ringsum um den Ast mit der morphologischen Oberseite nach oben (Taf. II, Fig. 2). An älteren Ästen sind die Blätter flacher (Taf. III, Fig. 3), gerade, $1^1/_2$—2 *mm* breit, 8—17 *mm* lang, ihre Stellung wird eine streng zweiseitige, sie drehen sich derart, dass die weissstreifige Oberseite nach abwärts gekehrt ist (Taf. II, Fig. 3). In diesem Stadium gleichen die Zweige vollkommen jenen der Tanne.

Die Blätter der obersten Äste eines älteren Baumes sind kürzer, nur 8—12 *mm* lang. Beim Eintrocknen lösen sich die Blätter an einem ziemlich hoch im Blatte ausgebildeten Trennungsgewebe ab (Taf. III, Fig. 9), wodurch die Äste stark höckerig werden.

Die Blätter des Hauptstammes sind breiter, eiförmig-länglich (Taf. III, Fig. 4; Taf. II, Fig. 7), 2—$3^1/_2$ *mm* breit, 6—10 *mm* lang, mit der flachen Oberseite liegen sie dem Stamme dicht an.

Die Stellung der Blätter am Stamme zeigt 8 steile Parastichen nach rechts, 5 weniger steile nach links. Wenn man von einer ganz geringen Divergenz (1·8—2°) absieht, steht jeweilig

---

[1] Gute Abbildungen der Blattform finden sich in Masters, Journ. Linn. Soc., XXII, tab. 8, Willkomm (18), S. 100, Wilhelm und Hempel (21), S. 82 und 83; schlecht ist die Abbildung in Masters (14), p. 204.

das 22. Blatt über dem ersten, mithin ist die Blattstellung nach links 13/21, nach rechts 8/21. Von diesen beiden Stellungen halte ich diejenige für die thatsächlich der Entstehungsfolge entsprechende, welche jener der Äste und Zapfen gleichsinnig ist, mithin jene von 13/21. Die Stellung der Blätter an den Ästen zeigt 5 steilere Parastichen rechts, 3 links, die Stellung ist 5/13. Modificationen der Blattstellung beobachtete ich nicht.

Auf dem Querschnitte (Taf. III, Fig. 8) erscheint das Blatt flach rhombisch, mit abgerundeten Kanten. Die Oberhautzellen sind etwa 0·025 *mm* dick, ihre äusseren Wände sind sehr stark verdickt und von zahlreichen Porencanälen durchzogen. Die Lumina der Epidermiszellen der Oberseite sind enger als jene der Unterseite. Die Membranen sind deutlich geschichtet und verholzen nicht. Spaltöffnungen finden sich in der Regel nur auf der Oberseite, und zwar in 3—6 Reihen jederseits der Mittelrippe; seltener kommen 1—3 Reihen auf der Unterseite vor. Sie sind etwas vertieft; die Gruben und die Flächen zwischen diesen sind mit einem feinkörnigen Wachsüberzuge bedeckt, erscheinen daher im auffallenden Lichte weiss. Die Schliesszellen sind klein, von der Fläche gesehen halbmondförmig, 0·045—0·055 *mm* lang, 0·02 *mm* breit, im Querschnitte zeigen sie mässig verdickte Wände (vergl. Taf. III, Fig. 11). Dagegen sind die daranstossenden Oberhautzellen, welche die Wände der Grube bilden, viel grösser, ihre äusseren Membranen sind ausserordentlich stark verdickt, ihre inneren Wände zart. Von der Fläche gesehen sind diese Zellen halbmondförmig, den Schliesszellen parallel.

Unter der Oberhaut befindet sich ringsum eine Reihe von circa 0·02 *mm* dicken Hypodermzellen, im Querschnitte Bastfasern gleichend, mit dicken farblosen Wänden, die geschichtet, hie und da von Porencanälen durchzogen sind und verholzen. Die Lumina sind mitunter winzig. Nur in der Mitte der Blattunterseite ist die Schichte des Hypoderms nicht selten verdoppelt. Das Hypoderm ist nur unter den Spaltöffnungen unterbrochen. Das Mesophyll besteht aus nahezu isodiametralen, 0·05—0·07 *mm* im Durchmesser haltenden, chlorophyllreichen Zellen, welche unterseits in 5—7, oberseits in 4—6 Schichten stehen. Ihre Membranen sind schwach wellig verdickt. Die Gefässbündelscheiden bestehen aus im Querschnitte elliptischen, getüpfelten

Zellen, deren Wände später verholzen. In der Jugend führen sie Stärke. Zwischen den Gefässbündelscheiden und den Gefässbündeln liegen 3—5 Schichten farbloser, langgestreckter, radialgestellter, dünnwandiger Zellen mit zahlreichen kleinen Hoftüpfeln (Taf. IV, Fig. 14). Die zwei Gefässbündel liegen derart, dass an der Blattunterseite die Phloeme, an der Blattoberseite die Xyleme sich befinden; sie sind durch 2—3 Schichten zartwandiger Zellen getrennt. Den Phloemen ist eine bandförmige Gruppe von 4—10 farblosen, bastfaserartigen Zellen angelagert. Ausser den Phloemen und den ihnen zunächst liegenden Gewebetheilen verholzen alle von der Gefässbündelscheide eingeschlossenen Elemente.

Harzgänge sind in jedem Blatte zwei, sie verlaufen an der Blattunterseite in der Mitte jeder Blatthälfte und sind schon von aussen als zwei dunkle, zarte Linien sichtbar. Sie liegen unmittelbar unter der Epidermis und sind von einer Schichte von Zellen, welche den Hypodermzellen in jeder Hinsicht gleichen, umgeben. Im Innern sind sie in der Jugend von einem zarten Epithel ausgekleidet, das in älteren Blättern nicht mehr zu finden ist. Der Innenraum der Harzgänge misst etwa 0·075—0·08 *mm* im Durchmesser und enthält ein lichtgelbes Harz.[1]

Aus Serienschnitten geht deutlich hervor, dass die Harzgänge vereint in das Blatt eintreten, und zwar dem Gefässbündel unmittelbar angelagert; erst oberhalb der Trennungsschichte gehen sie auseinander und nehmen sofort die oben bezeichnete Lage an.

In dem untersten Theile des Blattes findet sich häufig zwischen Epidermis und Hypoderm eine Lage äusserst zartwandiger schmaler Zellen.

Ein Längsschnitt durch das Blatt zeigt noch folgende, aus dem Querschnitte nicht ersichtliche Eigenthümlichkeiten des

---

[1] Das schematische Querschnittbild in Masters (14), S. 204 enthält eine Reihe von Unrichtigkeiten: es fehlen die Spaltöffnungen, unter denen das Hypoderm unterbrochen sein soll, die Harzcanäle liegen innerhalb des Hypoderms, ein Bastbeleg findet sich nicht nur an den Phloemen, sondern auch an den Xylemen etc. Die einzige richtige Abbildung findet sich bei Wilhelm und Hempel (21), S. 82.

Aufbaues (vergl. Taf. III, Fig. 9): Der Grund des Blattes, unmittelbar über dem Ursprunge desselben, ist mit Periderm bekleidet, das braungefärbt erscheint und bis zu der vorgebildeten Trennungschichte reicht. Die Trennungsschichte besteht aus 2 bis 3 Lagen cylindrischer Zellen mit sehr dicken, farblosen, deutlich geschichteten Membranen und unregelmässigen Innenräumen (Taf. IV, Fig. 13). Die Membranen sind von zahlreichen Porengängen durchsetzt. Die Zellen enthalten kein Chlorophyll. Von der Trennungsschichte an bis zur Spitze bleibt der Bau des Blattes ein vollkommen gleichförmiger, wenn man von der schon erwähnten, in der Nähe des Grundes zwischen Epidermis und Hypoderm eingeschalteten Zellschichte absieht. Die Epidermiszellen sind etwa 0·05 *mm*, die Hypodermzellen etwa 0·95 bis 1·1 *mm* lang. Die Mesophyllzellen sind derart angeordnet, dass unter der Epidermis eine Schichte von 1 oder 2 Zelllagen mit dicht aneinanderschliessenden Elementen folgt. Eine gleiche Schichte aus einer Zelllage liegt zuweilen der Gefässbündelscheide an. Zwischen beiden Schichten sind radial angeordnete Zellspangen, aus je 2—4 Zellen gebildet (Taf. IV, Fig. 11). Die Zellen der Gefässbündelscheide erscheinen im Längsschnitte 0·05—0·07 *mm* lang; die darunter liegenden Tüpfelzellen sind radial gestellt.

E. Knospen.[1] Die Laubknospen sind kegelförmig, verhältnissmässig breit und kurz. Die äusseren Knospenschuppen sind glänzend braun, lanzettlich und lang zugespitzt, die inneren Schuppen sind kürzer, eiförmig und stumpflich. Die Blüthenknospen sind bedeutend grösser; ihre Schuppen sind weniger spitz und etwas dunkler.

F. Blüthen. Der Eintritt der Mannbarkeit scheint in der Regel ziemlich spät zu erfolgen. Ich sah im freien Stande 35- bis 40jährige Bäumchen, die weder männliche noch weibliche Blüthen, noch Zapfen trugen. Ist die Mannbarkeit einmal eingetreten, so tragen die Bäume reichlich. Alle von mir gesehenen älteren Bäume waren in ihren dichten Kronen mit Zapfen aller Altersstufen geradezu überladen. Vom Wipfel eines circa 50jährigen Baumes sammelte ich 370 Zapfen.

---

[1] Abbildungen bringen Masters (14), S. 204, Wilhelm und Hempel (21), S. 82.

Die männlichen Blüthen [1] finden sich immer seitlich an vorjährigen Ästchen gepaart oder zu drei, sie sind aufrecht, braun oder violett überlaufen, eiförmig, im abgeblühten Zustande 15—22 *mm* lang, 5 *mm* breit, kurz gestielt (Taf. IV, Fig. 12). Der Stiel ist in den bleibenden Knospenschuppen eingehüllt; diese sind eiförmig, spitz, gezähnelt, kahl und glänzend braun. Ihre Länge beträgt 3—5 *mm*. Die Pollenblätter stehen in 5/13-Stellung, haben ein wagrecht abstehendes, circa 2 *mm* langes stielartiges Connectiv, dem der ganzen Länge nach die langgestreckten Antherenfächer angewachsen sind. Der das Connectiv krönende Antherenkamm ist keilig-verkehrt-eiförmig, am oberen Rande fein gezähnelt (Taf. IV, Fig. 8). Die Pollenkörner haben zwei kugelige blasige Anhängsel, sind oberflächlich glatt, lichtgelb, circa 0·09 *mm* lang.

Weibliche Blüthen.[2] Ich sah bloss vertrocknete weibliche Blüthenzapfen, so dass meine Beschreibung in dieser Hinsicht lückenhaft ist. Sie treten am Gipfel vorjähriger Äste terminal oder axilär auf, einzeln oder zu zweien bis vieren um den Gipfel gruppirt. Sie stehen aufrecht und scheinen im Wesentlichen jenen der Fichte zu gleichen. Die Deckschuppen sind eilanzettlich braun und am Rande fein gesägt. Die jungen Zapfen sind hängend, mit gebogenem Stiele, ganz oder bloss an der Sonnenseite violett gefärbt, an der Innenseite der Samenschuppen blutroth (Taf. II, Fig. 4).

G. Zapfen [3] und Samen.[4] Die unreifen Zapfen sind grün und violett überlaufen (Taf. II, Fig. 4), allmälig geht die grüne Farbe in Braun, das Violett in Roth über, ältere (vorjährige) Zapfen (Taf. II, Fig. 5) sind rothbraun und verbleichen allmälig (Fig. 6). Sie sind stets hängend [5] und bleiben lange an den

---

[1] Abbildungen in Willkomm (18), S. 100, Wilhelm und Hempel (22), S. 82.

[2] Abbildung in Wilhelm und Hempel (22), S. 82.

[3] Gute Abbildungen der Zapfen bringen Willkomm (18), S. 100, Masters (14), tab. VIII, Stein (19). Die Abbildungen in Wilhelm und Hempel (22), S. 83, stellen Zapfen aus der Gipfelregion älterer Bäume dar.

[4] Unrichtig ist die Abbildung des Samens und des Flügels bei Masters (14), S. 204.

[5] Wenn Purkyne (4), S. 448, sagt, die Zapfen stehen nach oben, unten und wagrecht, so ist dies unrichtig. Die Abbildung bei Masters (14)

Ästen haften, so dass man ausser denjenigen des laufenden Jahres immer auch solche der zwei letzten Jahre antrifft (Taf. II, Fig. 1). Die Zapfen sind an den obersten Ästen älterer Bäume nur 20—30, an den unteren Ästen und an jüngeren Bäumen 40—60 *mm* lang, 20—30 *mm* breit, jung an beiden Enden verjüngt und walzenförmig, ausgereift eiförmig oder ellipsoid. Die Schuppen liegen eng an, spreizen im getrockneten Zustande, bilden aber mit der Axe höchstens einen Winkel von 60°. Die Fruchtschuppen sind rundlich (Taf. IV, Fig. 2 und 3), 10—14 *mm* breit und ebenso hoch, ihr Rand ist fein gezähnelt. Seltener sind sie in der Mitte zahnartig vorgezogen. Der von anderen Fruchtschuppen bedeckte Theil der Unterseite ist von einer eigenthümlichen lackartigen, rothen Masse überzogen, welche sich leicht in feinen Blättchen ablöst; die innere Seite der Schuppen ist dunkelroth gefärbt. Die Deckschuppen sind sehr kurz, eilanzettlich, braun und am Rande fein gesägt. Mit Wasser befeuchtet, geben die reifen Zapfen eine schöne rothe Farbe ab, die in noch grösserer Menge sich in Alkohol löst. Die Stellung der Zapfenschuppen isr 5/13, 5 Parastichen steigen steil rechts an, 3 weniger steil links. Umkehrung ist selten zu beobachten. Schön entwickelte Zapfen zählen 84—110 Schuppen.

Die Zapfen sind nicht immer gleich fruchtbar; ich sah Bäume mit reichsamigen Zapfen und unmittelbar daneben solche, bei denen die sämmtlichen Zapfen nur verkümmerte Samen enthielten. Die Samen sind schwarzbraun, nicht glänzend, verkehrt eiförmig, nach abwärts verjüngt, 2—3 *mm* lang. Sie werden an einer Seite von einem lichtbraunen, zuweilen röthlichen, verkehrt eiförmigen, 7—10 *mm* langen, 5—6 *mm* breiten Flügel umhüllt (Taf. IV, Fig. 7).

III. Vorkommen und Verbreitung.

Picea Omorica ist bisher bloss aus den Gebirgen des nördlichen Theiles des Balkanhalbinsel und von hier aus einem sehr beschränkten Gebiete bekannt geworden. Pančič (1) entdeckte

---

auf Tab. VIII könnte diesbezüglich auch falsch gedeutet werden, desshalb bemerke ich, dass sie einen Ast von unten betrachtet darstellt.

1876 den Baum bei Zaovina und Rastište im südwestlichen Serbien und gab bekannt, dass er nach Mittheilung von Landleuten auch bei Stula und Visegrad in Bosnien vorkommen soll; ferner bezeichnete er den District der Drobnjaci in Montenegro auf Grund der Angaben eines Freundes als Fundort. 1877 theilte Ascherson (5 und 17) mit, dass er unter Pflanzen, welche Blau auf dem Ozren bei Serajewo gesammelt hatte, ein Exemplar der *Picea Omorica* fand. Bornmüller (16) sah im Jahre 1887 den Baum bei Zaovina an dem von Pančič bereits angegebenen Standorte. 1888 theilte v. Beck[1] mit, dass er weder bei Visegrad noch auf dem Ozren *Picea Omorica* gesehen habe, dass dagegen nach Bornmüller der Baum auf dem Dugidol an der serbischen Grenze ober Stula[2] vorkomme. Somit war *Picea Omorica* im heurigen Frühjahre aus dem südwestlichen[3] Serbien von drei nahe bei einander liegenden Punkten bekannt, ferner war sein weiteres Vorkommen in Ostbosnien wahrscheinlich,[4] endlich lag eine ganz zweifelhafte, Montenegro betreffende Angabe vor. Dies bewog

---

[1] Mitth. der Section für Naturkunde des österr. Touristenclub, 1889 Nr. 6.

[2] Beck gab in dem eben citirten Aufsatze bloss an, dass dieser Berg in Bosnien liegt; auf Grund dieser Angabe nahm auch ich ihn (20) unter die bosnischen Standorte auf, musste ihn aber, da ich den Bergnamen auf keiner Karte fand, ohne Angabe des Bezirkes den anderen Fundorten anfügen. Nach Mittheilungen, die mir Herr Bornmüller seither freundlichst zukommen liess, liegt der Berg an der serbisch-bosnischen Grenze.

[3] Die Angabe „Südöstliches Serbien“ in Wilhelm und Hempel (22), S. 32, dürfte auf irgend ein Missverständniss zurückzuführen sein.

[4] Nachdem Ascherson es war, der die von Blau auf dem Ozren gesammelte Fichte für *P. Omorica* erklärte, hätte ich, trotz der gegentheiligen Mittheilung Beck's, das Vorkommen der Pflanze für sicher gehalten, wenn nicht Ascherson selbst gesagt hätte: „A. Braun — — fand indessen sowohl in den Nadeln, als in den Zapfen einige kleine Unterschiede von der von Prof. Pančič aus Serbien erhaltenen Pflanze.“ Diese Bemerkung machte es, mit Rücksicht auf die noch zu besprechende, oft grosse Ähnlichkeit mit *P. excelsa*, möglich, dass doch diese von Blau gesammelt wurde. (Vergl. meine kleine Arbeit in der Österr. bot. Zeitschr., 1890, Nr. 10.) — Nach neueren brieflichen Mittheilungen Prof. Ascherson's scheint das fragliche Exemplar denn doch zu *P. Omorica* gehört zu haben. Leider waren die liebenswürdigen Bemühungen des Genannten um das Zustandebringen des im Besitze A. Braun's gestandenen Original-Exemplares vergebens.

mich, im Sommer dieses Jahres der Verbreitung des Baumes nachzugehen, und da ich zugleich die Studien für die vorliegenden Untersuchungen machen wollte, reiste ich Anfang Juli nach Ostbosnien.

Da Pančič die von ihm gesehenen Exemplare der *Picea Omorica* knapp an der bosnischen Grenze, und zwar bei Rastište an der Crvene Stena aufgefunden hatte, besuchte ich die zunächst gelegenen Theile Bosniens: die Bezirke Zwornik, Dolna Tuszla, Srebrenica und Vlasenica bis an die Grenze des Visegrader Bezirkes. Auf den Bergen nördlich des 44° n. B. fehlt *Picea Omorica* überall; ich konnte trotz eingehenden Suchens nirgends ein Exemplar sehen oder auch nur Anhaltspunkte für das Vorkommen des Baumes gewinnen. Die Wälder der höheren Berge werden aus *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Fagus silvatica*, *Pinus silvestris*, *Fraxinus excelsior* und *Carpinus Betulus* gebildet. Das Verbreitungsgebiet der Omorika-Fichte betrat ich erst, als ich im südlichsten Theile des Srebrenicaer Bezirkes die Grenze des Trachyt- und Schiefergebietes überschritt und den Kalk erreichte. Östlich vom Igrisnik, in einer Meereshöhe von 1100 *m*, traf ich *Picea Omorica* in Hochwalde vereinzelt, in grosser Menge dagegen an den felsigen Abhängen der Drinaschluchten, und zwar sowohl in den Gehängen des Igrisnik zwischen 950 und 1100 *m*, als auch an jenen der Towarnica und der Ljutica in gleicher Höhe. Von diesen Bergen eröffnete sich auch ein Überblick über die am anderen Drinaufer gelegenen serbischen Berge, deren Abhänge die Ostseite der Crvene Stiene bilden. Ich zweifle nicht daran, dass dort die Omorika-Fichte von Pančič aufgefunden wurde. Thatsächlich konnte ich mit dem Fernrohre an allen Abstürzen die so überaus charakteristischen Gestalten der Omorika-Fichte erkennen.

Während ich auf diese Weise die Nordgrenze des Baumes bestimmen konnte, wurde das Vorkommen desselben in den südlicher gelegenen Bezirken von Visegrad und Rogatizza durch die dortigen Forstämter im Auftrage der bosnischen Landesregierung verfolgt. Auf Grund amtlicher Berichte, in die mir freundlichst Einblick gewährt wurde, vermochte ich daher die in meiner vorläufigen Mittheilung in der Österr. botanischen Zeitschrift, 1890, Nr. 10, angeführten weiteren Fundorte mit-

theilen, welche zum Theile eine Bestätigung der Pančič'schen Angaben enthalten.

Nach meiner Rückkehr aus Bosnien erfuhr ich durch Herrn Prof. Ferd. Cohn in Breslau, dass er in der Lehranstalt von Sadowa bei Philippopel Stämme der *Picea Omorica* gesehen habe, welche aus dem Rhodopegebirge stammten. Auf meine diesbezügliche Anfrage theilte mir die Direction der genannten Lehranstalt mit, dass sie die Stämme vor drei Jahren durch das Forstinspectorat in Tatar Pazardzik aus den Wäldern bei Bellova erhielt.

Fasse ich die von mir beobachteten und von anderer Seite bekannt gewordenen Standorte zusammen, so ergibt sich folgende Verbreitung des Baumes:

I. Bosnien. Bezirk Srebrenica: Ostabhang des Igrisnik bis zur Drinaschlucht Praedium Slemač; 950—1120 *m*; Kalk. — Südgehänge des Towarnica und Ljutica; 950—1100 *m*; Kalk (nördlichster Standort bei 44° 1′ n. Br.) [Wettstein (21)].

Bezirk Visegrad: Praedium Stolac oberhalb Karaula Stula im Flächenausmaasse von 20 *ha*; 1400—1600 *m* nach (21) [Pančič (1) und Hofmann (21)]. — Semece bei Visegrad [Pančič (1); nicht beobachtet daselbst von Beck (a. a. O.)]. — Dugidol (Bornmüller).

Bezirk Rogatica: Praedium Sirovica Meteluka unterhalb der Ortschaft Mentaluka [Zechel (21)].

Bezirk Serajevo: Auf dem Ozren in dichten Beständen; 700—1000 *m* [Blau nach Ascherson (5 und 17); von Beck (a. a. O.)] daselbst nicht beobachtet).[1]

II. Serbien: Bei Zaovina [Pančič (1) und Bornmüller (16)], in der Crvene Stena ober Rastište (Pančič [1]), auf dem Dugidol (Bornmüller).

---

[1] Auf der allgemeinen land- und forstwirthschaftlichen Ausstellung in Wien 1890 waren Zweige mit Blüthen und Zapfen von der Hochschule für Bodencultur, respective Prof. Wilhelm (Specialkatalog Nr. 455), Holzausschnitte von der Forstlehranstalt in Weisswasser (Allg. Katalog Nr. 661), beide mit dem Fundorte „aus Bosnien" ausgestellt. Sowohl von Prof. Wilhelm, wie von der Direction der genannten Lehranstalt erhielt ich auf meine Anfrage die freundliche Auskunft, dass nähere Standorte unbekannt seien.

III. Südbulgarien: Auf dem Rhodopegebirge bei Bellova.

Es erstreckt sich demnach das eine der bisher bekannten Verbreitungsareale vom 44° 1′ n. Br. nördlich bis zum 43° 35′ südlich und vom 19° 50′ ö. L. v. G. östlich bis 18° 50′ westlich, das andere liegt bei 42° 10′ n. Br. und 24° ö. L. Bei der Ähnlichkeit der benachbarten Theile der genannten Länder mit den so umgrenzten ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Verbreitungsgrenzen bald eine, wenn auch nicht bedeutende Erweiterung erfahren werden, dass insbesondere *Picea Omorica* in den Gebirgen der Javor Planina, des Kapaunik und der Dovanica-Planina aufgefunden wird.

Das Vorkommen in Montenegro erscheint mir noch nicht genügend sichergestellt.[1]

Ich habe schon bei anderer Gelegenheit darauf aufmerksam gemacht, dass es irrthümlich ist, wenn man mit Pančič aus der Verbreitung des Wortes „Omorica" oder „Omora" darauf schliesst, dass die *Picea Omorica* eine grössere Verbreitung hat; ich habe auf die Verbreitung dieser Namen während meiner Reise besonders geachtet und habe mich davon überzeugt, dass sie von der serbisch-türkischen Bevölkerung ebenso für die gemeine Fichte, wie für die Omorika-Fichte angewendet werden.

Über die Art des Vorkommens ist bisher von anderen Beobachtern wenig mitgetheilt worden.

Was die Verhältnisse an den von mir besuchten Fundorten anbelangt, so konnte ich darüber Folgendes ermitteln:

Im Hochwalde (von mir beobachtet bei 1100—1120 *m*) findet sich *Picea Omorica* vereinzelt und überragt durch die bedeutende Höhe alle anderen Bäume. Von mir gemessene Exemplare zeigten Stammlängen von circa 32, 38 und 42 *m*. Die

[1] Pančič (1) sagte bloss, dass er von einem Freunde erfahren habe, dass die „Omorica" daselbst verbreitet sei. Da aber aus den Mittheilungen seines Gewährsmannes durchaus nicht hervorgeht, dass unter diesem Namen die *Picea Omorica* und nicht etwa die gewöhnliche Fichte gemeint war, so muss diese Angabe noch eine Bestätigung erfahren, insbesondere, nachdem durch andere Botaniker (Szyszyłowicz, Ascherson, Kanitz, Knapp, Pantocsek, Baldacci) keine Fundorte bekannt wurden. Die Anführung Montenegros bei Feststellung der Verbreitung von *P. Omorica* in Ascherson und Kanitz (7) beruht zweifellos auf Pančič.

Wälder selbst sind Mischwälder aus *Pinus nigra* Arn., *P. silvestris, Abies alba, Picea excelsa, Fagus silvatica* und *Acer pseudoplatanus.* Das Unterholz ist in Folge der Mächtigkeit der Bäume sehr gering, ich hebe hervor: *Rhamnus Carniolica* Kern, *Lonicera alpigena, Aspidium Filix mas, A. lobatum* und *A. angulare* Kit. Nachwuchs der anderen genannten Bäume fand sich in grosser Menge; doch konnte ich keine einzige junge Omorika-Fichte finden! Der Boden wies eine schwarze feuchte Humusschichte von 1·2 *m* Mächtigkeit auf, welche einem dichten Kalke auflag. Die Bodentemperatur betrug Mitte Juli nach vorangegangenen sehr heissen Tagen in 10 *cm* Tiefe 14·4° C., bei 4 *dm* Tiefe 9·6° C. Die Lufttemperatur bei Tag (12^h Mittag) betrug 21° C. im Waldschatten, 28·5° C. in der Sonne, des Nachts 15·8° C. Sonst vermag ich über die klimatischen Verhältnisse naturgemäss wenig anzugeben; die Schneebedeckung ist während des relativ langen Winters eine sehr mächtige, ebenso sind die Wintertemperaturen mitunter sehr nieder. (Minimum im Winter 1889/90 in dem um 700 *m* tiefer liegenden Srebrenica —16° C.)

An felsigen Gehängen (von mir beobachtet bei 950 bis 1100 *m* Meereshöhe) findet sich *Picea Omorica* truppweise an schluchtähnlichen feuchteren Stellen. Sie erreicht hier niemals so bedeutende Stammeshöhen wie im Hochwalde. Die ganz charakteristische Formation, der sie dort angehört, besteht aus folgenden Pflanzen:

Bäume.	Sträucher.
Pinus nigra Arn.	*Spiraea cana* W. K.
— *silvestris* L.	*Corylus Avellana* L.
Fagus silvatica L.	*Rhus Cotinus* L.
Picea excelsa Lk.	
Populus Tremula L.	
Carpinus Duinensis Scop.	
Ostrya carpinifolia Scop.	
Salix sp.?	

Am felsigen Ostgehänge des Igrisnik waren die Temperaturen Mitte Juli: Lufttemperatur (12^h Mittag) 24° C. im Schatten,

32° C. in der Sonne, Erdtemperatur 15° C. in 1 *dm* Tiefe. Eine in der nächsten Nähe der Bäume entspringende Quelle zeigte eine Temperatur von 9·2° C. Die zusammenhängende Humusdecke war nur etwa 16 *cm* dick, die Unterlage bildete Kalk. Junge Exemplare der *Picea Omorica* finden sich hier in grosser Menge und jeden Alters.

Die tiefste Stelle, an welcher ich Omorika-Fichte überhaupt sah, war ein feucht-kühler Ostabhang bei 950 *m*, die höchste der Hochwald des Igrisnik bei Südostexposition in 1120 *m* Meereshöhe. Nach Hempel und Wilhelm (22), S. 81 findet sich *Picea Omorica* an der Nordlehne Praedium Stolac bei Visegrad von 1400—1600 *m* in Gesellschaft von *Picea excelsa*, *Fagus silvatica* und *Abies alba*.

IV. Systematische Stellung.

Schon Pančič (1) hob hervor, dass seine *Pinus Omorica* dem Formenkreise der Fichte (*Picea*) angehöre, und hierin stimmten mit ihm alle Autoren, die sich mit dem Baume wissenschaftlich beschäftigten, überein. Willkomm (3) hat dem auch durch die Benennung als *Picea Omorica* Ausdruck gegeben. Die Verwandtschaft mit Fichten war so augenscheinlich, dass auch die Mittheilungen Purkyne's (4), der gewisse Ähnlichkeiten mit Lärchen und Cedern constatiren zu können glaubte, an dieser allgemeinen Auffassung nichts zu ändern vermochte. Auf einem Missverständnisse dürfte es beruhen, wenn Nyman in seinem Conspectus florae Europ. auf S. 673 die Art den Tannen, und zwar zunächst der *A. Pinsapo* anreiht.

Was die Verwandtschaft mit den bisher bekannten Fichtenarten anbelangt, so gingen auch in dieser Hinsicht die Meinungen der Autoren nicht sehr auseinander. Pančič (1) stellte seine Art der kleinasiatischen *P. Orientalis* am nächsten, Grisebach[1] und nach ihm Boissier fassten sie geradezu als eine Varietät derselben auf. Daneben betonte Pančič auch die grosse Ähnlichkeit mit *P. Schrenkiana F. et M.* vom Thianschan und *P. Menziesii* Dougl.

---

[1] Griesebach in Pančič (1), S. 6.

aus Nordamerika. Alexander Braun (6) machte zuerst auf die grosse Ähnlichkeit im Blattbaue mit einigen ostasiatischen Fichten (*P. Ajanensis* Fisch., *P. microcarpa* Lindl., *P. Jezoensis* Sieb. und *P. Alcockiana* Veitsch) aufmerksam, und Willkomm (3) wies auch darauf hin, dass die nordamerikanische *P. Menziesii* Dougl. in Vergleich zu ziehen sei. Übereinstimmend wurde die geringe Ähnlichkeit mit *P. excelsa*, der Fichte, hervorgehoben.

Überblickt man die Arten der Gattung *Picea* (die nach neuerer Auffassung etwa 12 Arten umfasst [1]), so zeigt sich, dass dieselben nach dem Baue der Blätter an den blüthentragenden Ästen, also an den jüngeren Ästen älterer Bäume, in zwei Gruppen geschieden werden können. Ich muss ausdrücklich betonen, dass hiebei nur die Blätter schon fruchtbarer Bäume in Betracht kommen können. Jede Fichte zeigt nämlich je nach dem Alter so verschiedene Blattformen, dass zum Theile die Nichtbeachtung dieses Umstandes zu der Verwirrung geführt hat, unter der noch heute die Systematik der Gattung leidet. Bei der einen der zwei Gruppen zeigen nun die bezeichneten Blätter einen Querschnitt, dessen Höhe die Breite übertrifft oder ihr gleichkommt; Spaltöffnungen finden sich entweder an Ober- und Unterseite in gleicher Zahl oder wenigstens stets auch an der Unterseite. Bei der zweiten Gruppe überragt die Breite des Blattquerschnittes die Höhe um ein Bedeutendes; die Spaltöffnungen finden sich ausschliesslich auf der Oberseite, höchstens ganz vereinzelte auf der Unterseite.

In die erste der beiden Gruppen gehören: [2] *P. commutata* Parl. [3] — *P. alba* (Ait.) Link. — *P. rubra* (Poir.) Link. — *P. excelsa* (Lam.) Link. — *P. nigra* (Ait.) Link. — *P. Orientalis* (L.) Link. — *P. Smithiana* (Lamb.) Eichl. — *P. polita* Carr. — *P. Alcockiana* Carr. — *P. obovata* Led. — *P. Schrenkiana*

---

[1] Eichler in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, II, 1, S. 77 (1889).

[2] Ich habe hier nur diejenigen Arten aufgenommen, die hinlänglich bekannt sind, um zu einem Vergleiche herangezogen zu werden.

[3] Nähere Mittheilungen über die genannten Arten insbesondere in Parlatore, Monographie der Coniferen in De Candolle Prodromus, XVI, 2 (1868). — Eichler a. a. O.

Fisch. et Mey.[1] — *P. Maximowiczii* Reg.[2] — *P. Tianschanica* Rupr.[3]

In die zweite Gruppe sind zu zählen:

Picea Sitkaensis (Bong.) Carr. = *P. Menziesii* Dougl. = *P. Sitchensis* Aut.,

P. Ajanensis Fisch.,

P. Glehnii Fr. Schm. und

P. Omorica (Panc.) Willk.

Wir haben daher *P. Omorica* zunächst mit den drei letztgenannten Arten zu vergleichen, welche zugleich eine Artengruppe bilden, die schon A. Braun und Willkomm als die nächstverwandte bezeichneten.

Picea Sitkaensis (Bong.) Carr.[4] ist eine von Alaska bis nach Californien verbreitete Art. Sie stimmt nicht nur im Blattbaue mit der *P. Omorica* überein, sondern scheint auch im Habitus ihr nicht unähnlich zu sein. Sie wird nach allen Berichten von Botanikern, welche sie in ihrem Vaterlande sahen, sehr hoch und bildet eine schmale Krone. Sie ist trotzdem von den drei genannten Arten mit *Picea Omorica* am wenigsten vergleichbar, sie unterscheidet sich von ihr deutlich durch die spitzeren Blätter, die längeren Deckschuppen und insbesondere durch die Zapfen und Samen.

---

[1] Nach Parlatore (a. a. O.) nur eine Subspecies der vorigen Art.

[2] Die Art ist mir von einem nicht blühenden Aste bekannt, der von einem Exemplare stammte, welches Antoine in Wien aus Samen erzog, die ihm Regel schickte; ferner aus den Beschreibungen Masters (Gard. Chronicle, 1880, p. 363 und [18] p. 507); endlich aus einem Original-Exemplare, welches ich der Freundlichkeit des Herrn Staatsrathes Maximowicz in Petersburg verdanke. Nach dem mir vorliegenden Materiale kann ich die Art mit voller Sicherheit in die erste Gruppe stellen. Die Abbildung des Blattquerschnittes von Masters ist nicht ganz richtig, da sie nur einen Harzgang unter dem Gefässbündel darstellt. An den von mir untersuchten Blättern sah ich immer, wie bei allen anderen Fichten, zwei Harzgänge.

[3] Mir aus der Ruprecht'schen Beschreibung und einigen Blattexemplaren bekannt, welche ich gleichfalls der Güte des Herrn Maximowicz verdanke.

[4] Die ältere Literatur über den Baum findet sich bei Parlatore a. a. O.; neuere Angaben bringen H. Mayr, Die Waldungen Nordamerikas, S. 338 (1878) und Hempel und Wilhelm (22), S. 85.

Die ersteren sind auffallend kleinschuppig, die Schuppen sind dünn, weich und längsfaltig, im reifen Zustande stehen sie nahezu horizontal von der Spindel ab. Die Samen haben einen schmalen, fast spitzen, oben gezähnelten Flügel. Die Zapfen, welche ich sah, hatten überdies vorne zusammengezogene, gezähnelte Schuppen [auch Wilhelm (22) bildet sie so ab], doch möchte ich auf dieses Merkmal kein zu grosses Gewicht legen, da hierin alle Fichten sehr variabel zu sein scheinen. So nennt beispielsweise Masters (Journ. of Linn. Soc., XVIII, p. 510) die Zapfenschuppen von *P. Sitkaensis* abgerundet.

Zu den genannten Unterschieden kommen noch weitere, nicht unwesentliche, im anatomischen Baue. Im Querschnitte zeigt das Blatt der *P. Sitkaensis* zwar einen der *P. Omorica* ähnlichen Umriss, die Epidermiszellen sind aber dünnwandig, dafür ist das Hypoderm an der Ober- und Unterseite immer, an den Seitenkanten häufig zweischichtig. Zwischen den relativ weiten Harzgängen und der Oberhaut ist eine Lage dünnwandiger, schmaler Zellen eingeschaltet. Die Bastbelege an den Phloemen sind immer bedeutend schwächer als bei *P. Omorica*.

Grösser ist die Ähnlichkeit der *Picea Omorica* mit *P. Ajanensis* Fisch.[1] (Mongolei, Japan). Bedeutende morphologische Ähnlichkeiten bestehen in der Form und Länge der Blätter, in deren Stellung und Vertheilung. Die Knospen beider Arten sind gleich. Auch in den Blüthen scheint ein wesentlicher Unterschied nicht zu liegen. Dagegen sind die Zapfen von *P. Ajanensis* jenen von *P. Omorica* nicht gleich. Die ersteren sind mehr abgerundet-stumpf, die Schuppen sind kleiner, dünner und biegsamer, auch stehen sie im Reifezustande mehr von der Zapfenspindel ab. Die

---

[1] Fischer in Trautvetter und Meyer, Florula Ochotensis phan., p. 87, Tab. 22, 23 und 24. — Masters in Gard. Chron., 1880, p. 115 und 427. — Journ. Linn. Soc. Bot., XVIII, p. 508 (1881). Es lässt sich heute kaum entscheiden, ob unter diesem Namen mehrere Formen zusammengefasst wurden oder nicht; es scheint das erstere der Fall zu sein, da von denjenigen, welche die Pflanze in ihrer Heimat sahen, mindestens zwei Formen unterschieden werden, so von Maximowicz, dem verdienstvollen Erforscher der mittel- und ostasiatischen Flora, der eine var. *japonica* von *P. Ajanensis* abtrennt. Für meine Zwecke ist die Frage von untergeordneter Bedeutung, da doch nur der Formenkreis der *P. Ajanensis* beim Vergleiche in Betracht kommt.

Samenflügel sind spitzer und länger als bei *P. Omorica* und nähern sich in dieser Hinsicht jenen von *P. Sitkaensis.*[1]

Der anatomische Bau bestätigt die Befunde des morphologischen Vergleiches. Das Stammholz zeigt vollkommen übereinstimmenden Bau. Kleine Unterschiede, welche mir bei der Untersuchung auffielen, möchte ich nicht als sicherstehend ansehen, dazu waren sie zu unbedeutend, auch habe ich über zu wenig Materiale von *P. Ajanensis* verfügen können. Auch das Astholz zeigt eine grosse Übereinstimmung mit jenem der *Omorica*, wie denn überhaupt alle Fichten sehr gleichförmig gebaut sind, doch habe ich dennoch einige Unterschiede constatiren können. Ich habe schon früher mitgetheilt, dass die letzten, in einer Vegetationszeit gebildeten Tracheiden bei *P. Omorica* eine zarte spiralige Wandverdickung zeigen, dass diese Verdickungen im Radialschnitte als zarte Hervorragungen deutlich zu sehen sind (Taf. V, Fig. 3). Bei der gewöhnlichen Fichte sind diese Verdickungsleisten ebenfalls vorhanden, wenn auch gewöhnlich viel zarter. Im Astholze der *Picea Ajanensis* sah ich diese spiraligen Verdickungen nie. Die Sommertracheiden sind bloss gestreift, die Streifen sind am Radialschnitte in der Wand als Punkte, nicht aber als deutliche Hervorragungen zu sehen. Ein zweiter Unterschied liegt im Baue der Markstrahlenzellen; diese sind bei *P. Ajanensis* kürzer und enger, ich fand als Durchschnittswerthe eine Länge von 0·050—0·10 *mm*, eine Höhe von 0·020—0·025 *mm*; dabei sind die Radialwände mit zwei, nur ausnahmsweise drei Reihen kleiner Tüpfel besetzt, während sie bei *P. Omorica* in der Regel drei, sogar vier Reihen solcher aufweisen. Im Baue des Markes stimmen beide Arten überein, nur die Diaphragmen aus sklerenchymatischen Zellen sind bei *P. Ajanensis* gegen das Markparenchym schärfer abgegrenzt, einen Übergang vermittelnde Zellen fehlen ganz.

Im Blattbaue konnte ich einen Unterschied zwischen den beiden Arten kaum constatiren; er ist von einer geradezu überraschenden Übereinstimmung. Ein wenig stärker verdickt erscheinen die excentrischen Epidermis-Wände von *P. Ajanensis*,

---

[1] Durch freundliche Vermittlung des Herrn Staatsrathes Maximowicz erhielt ich Exemplare von *P. Ajanensis* von Ajan (ges. v. Tiling) und Sachalin (ges. v. F. Schmidt).

ferner ist der Blattquerschnitt derselben oft noch flacher als bei *P. Omorica.* Diese geringen graduellen Unterschiede werden es kaum möglich machen, die beiden Arten auseinander zu halten.

Man könnte füglich daraus, dass im anatomischen Baue so geringfügige und auch nur graduelle Unterschiede zwischen *P. Ajanensis* und *P. Omorica* bestehen, den Schluss ziehen, dass die beiden Arten überhaupt nicht zu trennen sind. Dagegen ist jedoch geltend zu machen, dass nicht unerhebliche morphologische Verschiedenheiten die Trennung erfordern, dass bei dem einheitlichen Baue, den Coniferen überhaupt zeigen, schon äusserst geringfügige anatomische Unterschiede eine specifische Verschiedenheit andeuten.[1]

Picea Glehnii Schm. (Sachalin und Japan) kenne ich aus den Beschreibungen[2] und Abbildungen,[3] sowie insbesondere aus einem durch Herrn Maximowicz aus Petersburg erhaltenen Original-Exemplare. Diese Art stimmt ebenso mit *Picea Ajanensis* wie mit *P. Omorica* in vielen Punkten überein. In der Form der Zapfen steht sie sogar der letzteren näher. Anderseits bewirkt die Gestalt der Blätter, welche vierkantig und kürzer sind, eine grössere Verschiedenheit von *P. Omorica.*

Aus den vorstehenden Erörterungen ergibt sich, dass *Picea Omorica* in die oben als „2. Gruppe“ bezeichnete, im östlichen Asien und westlichen Amerika heimische Artenreihe gehört, dass sie in dieser Reihe den mongolisch-japanesischen Arten *P. Ajanensis* und *P. Glehnii* am nächsten steht. Dieses Ergebniss stimmt mit den früher angeführten Ansichten Braun's und Willkomm's vollkommen überein.

---

1 Vergl. beispielsweise Wiesner J., Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, S. 617. — Hartig R., Die anatomischen Unterscheidungsmerkmale der wichtigsten in Deutschland wachsenden Hölzer, 3. Aufl., 1890. — Wettstein, R. v., Über die Verwerthung anatomischer Merkmale zur Erkennung hybrider Pflanzen (diese Sitzungsber., XCVI. Bd.). — Thomas F., Zur vergl. Anatomie der Coniferen-Laubblätter in Pringsheim's Jahrb., IV., S. 22 (1866).

2 Schmidt Fr., Reise im Amurlande und der Insel Sachalin, 1866, S. 176. — Mem. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg, Ser. 7, XII, No. 2.

3 A. a. O. und in Gard. Chron. 1880, p. 300, ferner Masters in Journ. of the Linn. Soc. Bot., XVIII, p. 513.

Trotzdem *P. Omorica* sich im Systeme neben *P. Ajanensis* vollkommen natürlich einreiht, haben mich doch zwei Umstände dazu bewogen, die Omorika-Fichte noch in einen eingehenderen Vergleich mit der gewöhnlichen Fichte, *P. excelsa* zu ziehen. Einerseits war es die geographisch isolirte Stellung, die jene einnimmt, welche den Wunsch rege machen musste, Klarheit über ihre Beziehungen zu der mit ihr gemeinsam vorkommenden Art zu erhalten, anderseits der Umstand, dass in den Fruchtzapfen die Omorika eine auffallende Ähnlichkeit mit der gewöhnlichen Fichte zeigt. Ich möchte sogleich bemerken, dass daraus, dass ich eine Art aus der „ersten Artengruppe“ zum Vergleiche heranziehe, durchaus nicht folgt, dass eine eingehende Erörterung der Unterschiede von allen diesen Arten nothwendig ist. Sie alle sind von *P. Omorica* bedeutend verschieden, auch *P. Orientalis*, der sie, wie schon erwähnt, vielfach als Varietät zugezogen wurde.[1] *P. Orientalis* hat aber nicht nur spitze, schmale, sehr kurze Nadeln, sondern auch ganz anders geformte Zapfen, so dass von einer nahen Verwandtschaft gar nicht die Rede sein kann.[2]

Picea excelsa ist nun von *P. Omorica* in der Regel leicht zu unterscheiden durch die spitzen, deutlich vierkantigen, ober- und unterseits mit Spaltöffnungen versehenen Blätter, durch die kleinschuppige Borke, den breitpyramidalen Wuchs und die viel grösseren, vielschuppigen Zapfen. Eine eingehende Beobachtung unser Fichtenformen zeigte mir aber, dass es solche gibt, bei denen die genannten Unterscheidungsmerkmale ganz hinfällig werden. Dies gilt insbesondere für ältere, im dichten Schlusse stehende Bäume und für Fichten in der Nähe der oberen Verbreitungsgrenze. Ich sah speciell heuer in Centraltirol wiederholt Fichten, deren Unterscheidung von *Picea Omorica* Schwierigkeiten machte (Martarthal bei Gschnitz, Abhänge des Hutzel bei Trins, Muliboden bei Trins im tirolischen Gschnitzthale). Diese Fichtenformen haben viel kürzere, gekrümmte, breite und stumpfe Nadeln,

---

[1] Auch der bekannte Dendrologe Koch war anfangs dieser Meinung. Vergl. Bolle (5).

[2] Eine Ähnlichkeit scheint nur im Habitus zu liegen. Herr Dieck, der im heurigen Sommer Gelegenheit hatte, Tage unter *P. Orientalis* zuzubringen, schilderte mir den Baum gleichfalls als lange, schmale Kronen tragend.

welche die Spaltöffnungen entweder ausschliesslich auf der morphologischen Oberseite beiderseits in 3—6 Reihen tragen oder solche auch auf der Unterseite, aber dort in weitaus geringerer Zahl (beiderseits je 1—2 Reihen) aufweisen. Die Zapfen waren bei diesen Exemplaren kürzer als bei der Normalform, nur 8—10 *cm* lang, oft mit abgerundeten, gezähnelten Fruchtschuppen. Auch in der Ausbildung der Borke und in der Astlänge zeigten sich Annäherungen an *Picea Omorica.* Diese Vorkommnisse zwingen mich, die beiden Arten eingehender mit einander zu vergleichen.

Die morphologischen Unterschiede zwischen beiden Arten ergibt die nachstehende Tabelle:

Picea excelsa.	*Picea Omorica.*
Baum von pyramidalem Umrisse, selbst bei hohem Alter tief herab ästig.	Baum mit schmal pyramidaler Krone, sehr bald die Äste abwerfend und daher unten astlos.
Stamm kräftig, mit kleinschuppiger, sich nicht leicht ablösender Borke bedeckt. Die untersten Äste etwa 60—80jähriger Bäume sind immer länger als 2 *m.*	Stamm verhältnissmässig schlank und dünn mit grossschuppiger, dünner, leicht ablösbarer Borke bedeckt. Die untersten Äste etwa 60—80-jähriger Bäume sind nie länger als 2 *m.*
Blätter der sterilen Äste von jenen der blühenden Äste deutlich verschieden, vierkantig. Höhe des Querschnittes die Breite bedeutend überragend. Blätter scharf spitzig, in der Jugend gerade oder schwach gekrümmt. Spaltöffnungen ziemlich gleichmässig an allen vier Seiten. Blätter der blühenden Äste abgerundet vierkantig, Breite die Höhe überragend. Blätter kurz gespitzt oder stumpflich. Spaltöffnungen vorherrschend an der Oberseite.	Blätter der sterilen Äste (im Freien) jenen der blühenden Äste gleich, abgerundet vierkantig, breit. Breite des Querschnittes dessen Höhe übertreffend. Blätter stumpflich, in der Jugend sichelförmig gekrümmt, im Alter gerade. Spaltöffnungen nur auf der Oberseite, die daher zwei breite weisse Streifen aufweist.
Staubblätter mit breit eiförmigen, am Rande fein gezähnelten Antherenkämmen, die kürzer als das Connectiv sind. Die Staubbeutel reichen nicht bis an den Grund des Connectivs.	Staubblätter mit verlängerten, keilförmig-verkehrt-eiförmigen, am Rande grob und scharf gezähnten Antherenkämmen, die so lang als das Connectiv sind. Die Staubbeutel reichen bis an den Grund des Connectivs.

Zapfen 9—20 *cm* lang, 3—4 *cm* breit, mit sehr wechselnden Schuppenformen, am häufigsten verkehrteiförmig keiligen, am Ende zahnartig zusammengezogenen Schuppen. Junge Zapfen roth oder grün.	Zapfen 2—7 *cm* lang, 2—3 *cm* breit, mit wenig wechselnden Schuppenformen; am häufigsten sind rundliche Schuppen mit fein gezähneltem Rande. Junge Zapfen violett.
Samen röthlichbraun, mit länglich elliptischem, circa 14 *mm* langem Flügel.	Samen schwarzbraun mit verkehrt eiförmigem, keiligem, circa 10 *mm* langem Flügel.

Aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich, dass selbst in extremen Fällen eine Unterscheidung der beiden Arten möglich ist, dass aber eben in solchen extremen Fällen die beiden Arten sich schon sehr nahe stehen.

In Übereinstimmung damit befinden sich die Ergebnisse einer vergleichenden Betrachtung des anatomischen Baues. Zunächst fällt in dieser Hinsicht dem Beobachter die grosse Übereinstimmung auf, welche auch von anderer Seite constatirt wurde,[1] so dass es einer eingehenden Untersuchung bedarf, um überhaupt Unterschiede constatiren zu können.

Entsprechend dem morphologischen Baue bietet auch der Querschnitt durch seitliche Blätter unfruchtbarer Äste ein ganz verschiedenes Aussehen. Die Blätter der Fichte zeigen jenes Querschnittsbild, das schon wiederholt abgebildet wurde.[2] Es ist elliptisch und abgerundet vierkantig, die längere Axe bildet die Höhe; rechts und links findet sich je ein Harzgang; oberseits und unterseits je eine einfache Hypodermschichte; Spaltöffnungen sind an der Ober- und Unterseite. Ein Vergleich eines solchen Querschnittes mit dem auf Taf. III in Fig. 8 dargestellten von *P. Omorica* lässt natürlich die beiden Arten sofort unterscheiden. Anders verhält es sich bei Querschnitten durch Blätter der Gipfelregion von *P. excelsa.* Eine gute Abbildung dieses Querschnittsbildes fand ich nur in Wilhelm und Hempel (21), S. 55, Fig. 29. *B.* Ein Vergleich dieses Bildes mit meiner Abbildung auf Taf. III zeigt, dass diese Art von Fichtenblättern von den entsprechenden Omorika-Blättern schwer zu unterscheiden sind.

---

1 Hempel und Wilhelm (22), S. 84.

2 Daguillon A. in Rev. gen. de Bot., II, Nr. 18, S. 261, Fig. 74. — Prantl in Engler und P. Natürl. Pflanzen-Fam. II, 1, S. 38, Fig. 18*c* (1889). — Wilhelm und Hempel (22), S. 55, Fig. *B.*

Alle Unterschiede, welche ich beim Vergleiche zahlreicher Exemplare ausfindig machen konnte, sind nur relativ, es sind folgende: Der Querschnitt des Omorika-Blattes ist etwas flacher als jener des Fichtenblattes, die äusseren Wände der Oberhautzellen sind bei jenem stärker verdickt, die beiden Harzgänge liegen dem Mittelnerv der Blätter bei *P. Omorica* näher. Überdies sind die Hypodermschichten bei *P. Omorica* häufig schwächer, d. h. nur eine Zelllage umfassend. Bei der letztgenannten Art finden sich nur ausnahmsweise Spaltöffnungen auf der Blattunterseite, während bei *P. excelsa* das Fehlen solcher ausnahmsweise ist.

Geradezu überraschend ist die Gleichheit des anatomischen Baues der Keim- und Primordialblätter. Ein Vergleich der auf Taf. III in Fig. 10 gegebenen Abbildung des Querschnittes durch ein im zweiten Jahre gebildetes Omorika-Blatt mit der Darstellung eines analogen Fichtenblattes in Wilhelm und Hempel (22), S. 59, zeigt die Übereinstimmung auf das deutlichste. Kleine Abweichungen erklären sich leicht aus dem Umstande, dass meine Abbildung ein im zweiten, jene Wilhelm's eine im ersten Jahre zur Entwicklung gekommenes Blatt zeigt. Gleichwerthige Blätter stimmen bis auf die feinsten Details vollkommen überein. Ebenso verhält es sich bei den Keimblättern, nur dass die Zähnchen an den Kanten bei *P. Omorica* spärlicher und kleiner sind. Diese vollkommene Gleichheit der Jugendformen möchte ich ganz besonders betonen.

Zum Vergleiche des Holzbaues[1] verwendete ich einerseits Stammscheiben durch je einen etwa 100jährigen Stamm, anderseits Astholz. Was den Bau des ersteren anbelangt, so verweise ich bezüglich *P. Omorica* auf das oben (S. 7) Gesagte; das

---

[1] Über den Bau des Fichtenholzes vergl.: Wiesner J., Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, 1873, S. 621. — Wiesner J., diese Sitzungsber., 1872. — Wiesner J., Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 3. Aufl., 1890, S. 183. — Hartig R., Das Holz der deutschen Nadelholzbäume, 1885. — Hartig R., Die anatomischen Unterscheidungsmerkmale der wichtigeren, in Deutschland lebenden Hölzer, 3. Aufl., 1890, S. 1. — Kleeberg A., Die Markstrahlen der Coniferen, Bot. Zeitg., 1885, S. 673ff. — Wilhelm und Hempel (22), S. 62. — Schneider J., Untersuchung einiger Treibhölzer von der Insel Jan Mayen in „Die Intern. Polarforschung 1882—1883, Die österr. Polarstation", Bd. III. — Nördlinger, Querschnitte von Holzarten, III, S. 9.

Fichtenholz verhält sich in folgenden Punkten abweichend:[1] *A*. Querschnitt: Die Tracheiden des Herbstholzes sind breiter, circa 0·035—0·04 *mm* breit (während jene der *P. Omorica* meist eine Breite von 0·030 *mm* aufweisen). Die Mittellamelle ist deutlich dicker, circa 0·0025 *mm* breit, sie weicht in älterem Holze leicht auseinander, so dass es zu Intercellularenbildung und Abrundung der Zellen kommt. Die Harzgänge stimmen in Bezug auf Weite und Ausbildung mit jenen der Omorika-Fichte überein, doch liegen sie häufiger als bei dieser im Herbstholze. Unter 10 Harzgängen fand ich bei *Picea Omorica* durchschnittlich 8 in der Mitte des Jahresringes, 2 im Herbstholze; bei *Picea excelsa* dagegen 7 im Herbstholze, 3 in der Mitte. Dieser Unterschied ist von den am Querschnitte ersichtlichen der auffallendste und macht am ehesten eine Erkennung der beiden Arten möglich. Am Tangentialschnitte durch das Fichtenholz fällt die zartere spiralige oder ringförmige Verdickung des Herbstholzes auf, die oft einer zarten Streifung Platz macht. Die Quertracheiden finden sich in den Markstrahlen häufig in zwei Reihen an der oberen und unteren Grenze der Markstrahlen; die Markstrahl-Parenchymzellen sind etwas niedriger, nur 0·015—0·02 *mm* hoch. Entsprechend der geringeren Höhe stehen die Tüpfel häufig nicht zweireihig, sondern in einer Zickzacklinie oder einreihig.

Etwas verlässlichere Unterscheidungsmerkmale ergab die Untersuchung jungen Astholzes. Übereinstimmend mit dem Stammholze verlaufen auch hier die Harzgänge bei *P. Omorica* vorherrschend in der Mitte der Jahresringe, bei *P. excelsa* im Herbstholze. Doch tritt dieses Merkmal an Bedeutung zurück gegenüber dem charakteristischen Baue des Markes. Das von *P. Omorica* ist, wie oben (S. 511) erwähnt, ausgezeichnet durch den Mantel sklerenchymatischer Zellen und durch die Sklerenchymbrücken, welche von dem Mantel ausgehend das Mark in kurzen Abständen durchsetzen. In der typischen Ausprägung, wie sie sich hier finden, fehlen diese Sklerenchymbelege und Sklerenchymdiaphragmen der Fichte; es finden sich allerdings poröse, etwas dunklere Zellen im Umkreise des Markes, dieselben senden auch Gruppen

[1] Purkyne (4), S. 448, gibt an, die Holzzellen, auch jene des Frühjahrsholzes, seien bei *P. Omorica* stärker verdickt; dies ist nicht richtig.

gleichgestalteter Zellen in das Innere derselben,[1] ohne aber jenen ausgeprägten Charakter anzunehmen, wie wir ihn bei *P. Omorica* sahen. Dies ist der wichtigste Unterschied, der sich bei Untersuchung des Holzes beider Arten herausstellte.

Dass der Bau der Rinde der zwei Bäume ein wesentlich verschiedener sein muss, ergibt sich schon aus dem Aussehen derselben. In erster Linie erstreckt sich diese Verschiedenheit auf die Tiefe jener Zone, in welcher die Ausbildung der die Borkebildung veranlassenden Peridermschichten erfolgt, ferner auf die Flächenausdehnung dieser Periderme. Bei *Picea excelsa*[2] ist die Tiefe bedeutend, die Flächenausdehnung gering, infolge dessen besteht die Borke aus dicken, verhältnissmässig kleinen Schuppen; bei *P. Omorica* ist die Tiefe gering, die flächige Ausbreitung bedeutend, die Borke daher gross- und dünnschuppig. Andere Unterschiede zeigt ein Querschnitt durch die Rinde.[3] Im Vergleiche mit jener von *Picea Omorica* fällt vor Allem die geringe Anzahl von Krystallzellen auf, an deren Stelle die Parenchymzellen vorherrschen; diese sind ein-, selten zwei- bis dreischichtig, weiter, nämlich in radialer Richtung etwa 0·05 *mm* breit; oft sind sie mit Stärke erfüllt.

Die Siebröhren treten im Vergleiche mit *Picea Omorica* an Zahl bedeutend zurück, sie bilden drei- bis siebenschichtige Bänder.

Die grossen sklerenchymatischen Zellen bilden wie bei jener Art kleine Gruppen, doch sind diese Gruppen nicht über den ganzen Querschnitt der Rinde unregelmässig vertheilt, sondern sie sind zu grösseren Inseln vereint. Die zwischen den Sklerenchymzellgruppen liegenden Siebröhrenschichten sind ausserordentlich zusammengedrückt. Ein radialer Längsschnitt durch die Rinde bestätigt einerseits die am Querschnitte gemachten Befunde, er zeigt aber auch noch ein unterscheidendes Merkmal, das in der Länge der Krystall- und Parenchymzellen liegt; erstere

---

[1] Hartig R., Vollst. Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands, 1840, S. 37.

[2] Vergl. Möller J. in Denkschriften der k. Akad. d. Wissensch. Wien, XXXVI. Bd. (1876).

[3] Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Rinde circa siebzigjähriger Bäume.

sind 0·075—0·25 *mm* lang, letztere 0·075—0·1 *mm* lang. Beide übertreffen daher an Länge die analogen Elemente von *Picea Omorica.*

Aus dem Vorstehenden dürfte zur Genüge erhellen, dass eine nahe Verwandtschaft zwischen unserer gewöhnlichen Fichte und der *P. Omorica* trotz bedeutender Unterschiede nicht zu leugnen ist; es zeigt sich, dass die Keimpflanzen nahezu übereinstimmen, dass mit dem Heranwachsen der Pflanzen die Unterschiede zunehmen, so dass die Theile erwachsener, aber noch nicht blühender Pflanzen deutliche Erkennungsmerkmale aufweisen, dass endlich in den Theilen blühender Äste sowie in den Blüthen- und Fruchtzapfen wieder eine grosse Ähnlichkeit hervortritt.

Als Gesammtresultat meiner Erörterungen über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Omorika-Fichte zu anderen Fichten ergibt sich, dass die genannte Art den ostasiatischen Arten *P. Ajanensis* und *P. Glehnii* und weiterhin der nordwestamerikanischen *P. Sitkaensis* am nächsten steht, dass sie aber trotzdem auch deutliche verwandtschaftliche Beziehungen zur europäischen *P. excelsa* zeigt, die einen genetischen Zusammenhang beider wahrscheinlich machen.

V. Bedeutung der *Picea Omorica* für die Geschichte der Pflanzenwelt.

Aus den vorstehenden Mittheilungen haben sich zwei auffallende Thatsachen ergeben. Erstens das localisirte Vorkommen der *Picea Omorica* in zwei, wenige Stunden weiten, Gebieten im Südosten Europas und zweitens deren nahe Verwandtschaft mit ostasiatischen und westamerikanischen Arten. Beide Thatsachen fordern den Versuch einer Erklärung.

Die so merkwürdige geringe Verbreitung liesse sich, wenn man zunächst alle anderen Umstände unbeachtet lässt, auf zweierlei Weise erklären. Entweder durch die Annahme, dass die Art am Orte ihres heutigen Vorkommens aus einer verwandten, etwa der *P. excelsa,* entstanden sei und sich nicht weiter zu verbreiten vermochte oder durch die Voraussetzung, dass sie einst-

mals eine grössere Verbreitung besass und ihr heutiges Vorkommen nur mehr das einer im Aussterben begriffenen Pflanze sei. Mehrere Umstände sprechen gegen die erstgenannte Annahme. Vor Allem die Unmöglichkeit, dass aus einer Art ohne Möglichkeit einer Hybridisation, ohne nachweisbare klimatische Änderung, ohne irgend eine Zwischenform, also sprungweise eine neue Art werde. Eine solche sprungweise Entwicklung müsste aber vorausgesetzt werden, wenn aus der Fichte oder der *Picea Orientalis* die *Picea Omorica* entstanden sein sollte. Ferner spricht gegen diese Annahme der Umstand, dass es nicht einzusehen wäre, warum die Art auf ein so kleines Gebiet beschränkt blieb, nachdem die benachbarten Länderstrecken eine Verbreitung vollständig zugelassen hatten. Endlich zeigt *P. Omorica* eine Eigenthümlichkeit junger Arten, nämlich eine grosse Variationsfähigkeit, durchaus nicht. Ich möchte daher die oben als erste genannte Annahme ausschliessen, umso mehr als eine Reihe von Gründen für die Berechtigung der zweiten Annahme spricht. Diese Gründe sind folgende: Schon Pančič[1] hob hervor, dass die Namen, welche der Baum bei der türkisch-serbischen Bevölkerung seiner Heimat führt, Omora und Omorika, über ganz Serbien, Bosnien und Montenegro und die angrenzenden Gebiete heute noch verbreitet sind, dass es daher höchst wahrscheinlich ist, dass in nicht zu lange entschwundener Zeit die Art über das angedeutete Areale sich ausgedehnt habe. Für die Richtigkeit dieser Vermuthung spricht die Thatsache,[1] dass in historischer Zeit in Serbien alle Waldbäume durch irrationelle Waldwirthschaft bedeutend zurückgedrängt wurden, manche früher verbreitete Art heute dort zu den Seltenheiten gehört, z. B. *Pinus nigra*, *Abies alba*, *Corylus Colurna*, lauter in Gesellschaft der *P. Omorica* vorkommende Arten.[1] Ähnlich hat es sich gewiss auch vor der Occupation in Bosnien verhalten, mit Ausnahme von Ostbosnien, wo die schwierigen Verkehrswege die Ausrottung der Wälder hinderten und wo sich darum heute noch die ursprüngliche Flora findet.

Ein weiterer Beweis ist das Vorkommen in zwei entfernten Gebieten. Es ist nicht anzunehmen, dass die Samen der *Picea Omorica* von Bosnien nach Bulgarien vertragen worden oder

---

[1] Pančič (1), S. 6.

umgekehrt, dazu sind die Samen zu gross und schwer und zu wenig fest an den Flügeln befestigt, zudem ist die Richtung gerade die der seltensten Winde und müsste ein grosser Zufall vorausgesetzt werden.

Ferner möchte ich anführen, dass die *Picea Omorica* ganz den Eindruck einer wenig lebenskräftigen[1] Pflanze macht. Sie ist in ihrem Vorkommen beschränkt auf Abhänge, wo ihr der Concurrenzkampf mit den nicht zu zahlreichen anderen Bäumen leicht ist; in den Hochwäldern der Plateaus ist sie nur vereinzelt. Auffallend ist die geringe Zahl junger Pflanzen. Im Hochwalde sah ich solche trotz eifrigen Suchens überhaupt nicht, obwohl die mit ihr vorkommenden Fichten und Tannen einen reichlichen Nachwuchs aufwiesen. Auf dieselbe Thatsache dürfte sich die Bemerkung in Wilhelm und Hempel (22) (S. 84 unten und S. 85 oben) beziehen. Auch an Bergabhängen, wo *P. Omorica* besser gedeiht, sind junge Pflanzen selten in grösserer Zahl zu sehen. Endlich sei noch betont, dass alle sich aus der zweiten Annahme ergebenden Schlussfolgerungen gleichfalls, und zwar auf anderem Wege erwiesen werden können.

Wir sind mithin zu der durch nichts auch nur einigermassen unwahrscheinlich gemachten Annahme gezwungen, dass *Picea Omorica* ehemals verbreiteter war und heute nur mehr an den letzten Resten ihres ehemaligen Verbreitungsgebietes als eine im Aussterben begriffene Art sich befindet.

Diese Annahme gibt auch zugleich einen Fingerzeig dafür ab, wie die merkwürdige, oben erläuterte systematische Stellung der *P. Omorica* sich in Einklang bringen lässt mit der heutigen Verbreitung der Art. Es wäre beides erklärt, wenn es gelingen würde, zu beweisen, dass in früheren Zeiten eine oder mehrere der *Picea Omorica* nahestehende Arten so verbreitet waren, dass als ihre Nachkommen *P. Ajanensis* und *Sitkaensis* einerseits, *P. Omorica* anderseits aufgefasst werden können. Dieser Beweis könnte geliefert werden, wenn es gelingt, nachzuweisen:

1. dass in einer Zeit der Erdentwicklung eine Flora einen grossen Theil Mitteleuropas bewohnte, welche wenigstens an-

[1] Der Ausdruck bezieht sich natürlich nicht auf die Individuen der Pflanze, sondern auf die Art als solche.

näherungsweise den Charakter der heutigen ostasiatischen Flora besass, oder

2. dass im fossilen Zustande eine der *P. Omorica* ähnliche Fichte aus jener Zeit aus Europa bekannt ist, oder

3. dass auch andere jetzt lebende Pflanzen Europas ähnliche systematische Beziehungen zu ostasiatischen Arten zeigen, wie *Picea Omorica*.

Ich glaube diese Nachweise erbringen zu können.

Ad 1. Es ist eine Thatsache, dass die tertiäre Flora Mitteleuropa's, besonders die spät tertiäre, deutliche Beziehungen zur recenten ostasiatisch-nordamerikanischen Flora aufweist. Ich kann hier unmöglich auf eine Anführung der zahlreichen dies belegenden, übrigens ohnedies hinreichend bekannten Thatsachen mich einlassen und verweise nur auf die diesbezügliche Literatur.[1] Die erwähnten Beziehungen beschränken sich nicht auf das Verhältniss der europäischen Tertiärflora zur recenten ostasiatischen, sondern erstrecken sich auch auf die tertiäre ostasiatische Flora. Von diesem Standpunkte aus wäre mithin gegen die Annahme nichts einzuwenden, dass ehedem in Europa eine Fichte verbreitet war, welche heute dem ostasiatischen Florengebiete angehört; diese Annahme steht vielmehr mit den Kenntnissen über die europäische Tertiärflora in vollstem Einklange.

Ad 2. Wenn ich daran gehe, die bisher beschriebenen fossilen *Picea*-Reste aus Mitteleuropa darauf zu prüfen, ob eine der hier in Betracht kommenden Formen sich darunter findet, so muss ich im Vorhinein bemerken, dass ich nur die mir in guten Abbildungen und Beschreibungen oder in Exemplaren vorliegenden Arten berücksichtigte. Die Verlässlichkeit phytopaläontologischer Ergebnisse ist in dieser Hinsicht zu gut bekannt, als dass ich eine Rechtfertigung meines Vorganges nöthig hätte. Eine einzige, zweifellos feststehende Thatsache halte ich für werthvoller als zahlreiche fragliche Funde, selbst wenn sie scheinbar in Einklang

---

[1] Vergl. insbesond.: Engler A., Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, 1879. — Ettingshausen C., v., Diese Sitzungsber., Bd. 69—71, Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch., 34. Bd. — Conwentz H., Die Flora des Bernsteins etc., II, 1886. — Saporta G., Die Pflanzenwelt vor dem Erscheinen des Menschen. Übers. von Vogt, 1881 u. a. m.

zu bringende Resultate ergeben. Aus den angedeuteten Gründen vermag ich über einige *Picea*-ähnliche Zapfen, welche Coemans[1] beschrieb und abbildete und auf deren *Picea*-Ähnlichkeit Solms-Laubach[2] aufmerksam machte, nichts zu sagen; ebenso verzichte ich darauf, die zahlreichen, von verschiedenen Autoren auf mehr minder fragliche Reste gegründeten fossilen *Abies*- und *Picea*-Arten zu erörtern.[3] Zweifellos der Gattung *Picea* (im heutigen Sinne) zugehörig sind: die tertiäre *Picea Mac Clurei* Heer aus Grönland,[4] *Picea Leuce* Ung. aus Steiermark,[5] *P. excelsa* aus dem Pliocän und Fored-best,[6] *Picea* sp. (*Orientalis* pr. p.) Wettst. aus der Höttinger Breccie[7] und *P. Engleri* Conw. aus dem baltischen Bernstein.[8] Nach Eichler[9] sind die *Picea*-Reste in Torfmooren des sächsischen Erzgebirges und jene in den interglacialen Ablagerungen bei Nancy *P. excelsa.* In diluvialen Ablagerungen und jüngeren Tuffen sind Reste von Fichten nicht selten; ich sah Blätter aus Scheibbs in Niederösterreich,[10] von Raibl in Kärnthen, Holz von Thaur bei Innsbruck;[10] alle diese Reste gehören zu *P. excelsa*; ebenso ein Zapfen, den ich jüngst aus einem prähistorischen Grabmale aus Salzburg sah.

Picea Mac Clurei Heer aus dem Tertiär von Grönland kenne ich aus Heer's Beschreibung und Abbildungen. Sie besitzt relativ kleine Zapfen mit kleinen, auffallend zahlreichen Fruchtschuppen Sie scheint mit der uns beschäftigenden Artengruppe wenig Ähnlichkeit zu haben, dagegen, wie schon Heer (a. a. O.) vermuthet, eher mit *P. alba* (Ait.) verwandt zu sein. Mit Rücksicht auf ihre Auffindung in Grönland ist diese Art übrigens ohnedies nur in zweiter Linie von Interesse.

1 Mém. de l'Acad. roy. de la Belgique, vol. XXXVI (1867).

2 Einleitung in die Paläophytologie, S. 36 (1887).

3 Vergl. Solms-Laubach a. a. O. — Schenk, Handb. d. Bot., IV., S. 180 ff. (1890).

4 Heer O., Flora fossilis arct., 1868, S. 134, Taf. XX, Fig. 16—18, Taf. XXXV, Fig. 1, Taf. XXXVI, Fig. 1—5.

5 Unger F., Die fossile Flora von Parschlug. S. 35.

6 Vergl. Saporta, Die Pflanzenwelt vor Erscheinen des Menschen, S. 333 u. 338 (1881).

7 Diese Sitzungsber., XCVII. Bd., I. Abth., S. 46.

8 Conwentz, Monographie d. baltischen Bernsteinbäume, S. 71 (1890).

9 In Engler u. Prantl, Natürliche Pflanzenfam., II. Th., I. Abth., S. 80.

10 Kerner A., in diesen Sitzungsber., XCVII. Bd.

Picea Leuce Ung. kenne ich aus Unger's citirter Abhandlung und von einigen mir zugänglichen Exemplaren. Über die Beziehung dieses Restes zu bestimmten recenten Arten vermag ich nichts Sicheres zu sagen.

Ebenso verhält es sich mit *P. excelsa* aus dem Fored-best und mit *P. e. pliocenica* Sap. aus dem pliocänen Mergel von Ceyssak (Haute Loire), die ich aus Saporta's Abbildungen a. a. O. kenne. Wenn ich auch nicht zweifle, dass *Picea*-Reste[1] hier vorliegen, so sind sie doch zu unvollkommen, zum Mindesten zu unvollkommen abgebildet, um eine genauere Bestimmung zuzulassen.

Unter dem vorläufigen Namen „*Pinus*" führte ich in meiner schon citirten Abhandlung über die Fossilien der interglacialen „Höttinger Breccie" auch die Blattreste einer Fichte auf, von denen mir damals solche vorlagen, die auf eine sehr kurznadelige Art schliessen liessen und am meisten Ähnlichkeit mit *Picea Orientalis* aufwiesen. Seither kam ich in den Besitz eines reichen Materiales, unter dem sich ausser den kurzen Nadeln auch zahlreiche längere fanden. Von diesen sind weitaus die meisten stark gekrümmt, stumpflich, an der Oberseite mit zwei relativ tiefen Furchen. Es finden sich daher in der Höttinger Breccie zwei Fichtenformen, von denen die eine eine höchst auffallende Ähnlichkeit mit *P. Omorica* hat. Doch will ich darauf hinweisen, dass ich schon früher (S. 532) das Vorkommen omorikaartiger Blätter bei der gewöhnlichen Fichte besprach. Desshalb möchte ich auch nicht entscheiden, welcher der beiden Arten die fraglichen Reste angehören. Es muss aber die Möglichkeit auf Grund dieses Fundes eingeräumt werden, dass im interglacialen Abschnitte der Diluvialzeit in den Nordalpen eine der *Picea Omorica* ähnliche Fichte lebte.

Die wichtigsten, weil am besten erhaltenen Reste sind jene, welche Conwentz in seiner schon früher erwähnten überaus sorgfältig gearbeiteten Monographie der baltischen Bernsteinbäume auf Taf. XVII, Fig. 11—15, Taf. XVI, Fig. 15 und 16

---

[1] Eine Zapfenschuppe wird von Saporta a. a. O., S. 338, abgebildet und, wenigstens in der deutschen Ausgabe, als zu *Abies pectinata* gehörig angegeben. Die Schuppe enstammt sicher einer *Picea*.

abbildete und auf S. 71 als *Picea Engleri* beschrieb.[1] Durch die grosse Freundlichkeit des Herrn Prof. Conwentz kam ich schon im vorigen Jahre in die Lage, diese drei Stücke sehen zu können, und ich kann das von ihm Gesagte nur vollauf bestätigen. Es lagen dem Verfasser drei Nadeln vor, die er a. a. O. in folgender Weise beschreibt: „Die Nadeln sind flach, lineal, an der Basis verschmälert und an der Spitze stumpflich, gerade oder etwas gekrümmt, ganzrandig, glatt, glänzend und steif. Die Oberfläche ist in der Mitte wenig gekielt und an den Rändern etwas angeschwollen; zu beiden Seiten des Kiels verlaufen etwa sechs Längsreihen von Spaltöffnungen, die sehr langgezogen elliptisch sind und entfernt von einander stehen.......... Die Zellen der Oberhaut stellen langgezogene Rechtecke dar. Die Unterfläche ist fast eben, nur in der Mitte schwach gefurcht; Stomatien habe ich nicht beobachtet. Der Querschnitt der Nadeln ist etwas zusammengedrückt elliptisch.“ Conwentz hat selbst seine *Picea Engleri* mit den recenten *Picea*-Arten verglichen und kommt zu dem Resultate, dass „die *Picea* des Succinits die grösste Ähnlichkeit mit der lebenden Jezo-Fichte, *Picea Ajanensis* Fisch. hat“. Auch mit *Picea Omorica* und *P. Menziesii* hat sie der Verfasser verglichen, denen sie aber wegen ihrer schmalen Blätter weniger nahe steht.[2] Ob von den übrigen zahlreichen Coniferenresten des Bernsteins, welche Conwentz mit geradezu musterhafter Gründlichkeit untersuchte, einzelne zu *Picea Engleri* gehören, muss dahingestellt bleiben. Conwentz selbst konnte keinen dieser Reste mit Bestimmtheit als *Picea* erklären, sondern wies die Mehrzahl der Gattung *Pinus* im engeren Sinne zu. Immerhin wäre es noch möglich, dass eine der von Conwentz auf Taf. XVIII, Fig. 1—9 abgebildeten Blüthen (*Pinus Reichiana* Conw.) der Bernstein-Fichte angehörte.

Fasse ich die Ergebnisse der Revision der fossilen *Picea*-Reste zusammen, so ergibt sich, dass unter den Pflanzenresten des baltischen Bernsteins, also aus dem Tertiär

---

1 Es sind dieselben drei Fossilien, deren Conwentz schon früher in seiner Abhandlung „Die Bersteinfichte“ (Berichte der Deutschen botan. Gesellschaft, IV, S. 377, 1886) Erwähnung that.

2 Vergl. auch Stein (19), S. 18.

(Unteroligocän) zweifellos eine der *Picea Omorica* **sehr nahe verwandte Art** sich findet, dass ferner in interglacialer Zeit in den Nordalpen eine der genannten Art ähnliche Fichte lebte. Die fossilen Reste ergeben mithin mit voller Sicherheit, dass mindestens in der Tertiärzeit eine omorikaartige Fichte in Mitteleuropa lebte.

Ad 3. Ich schreite an die Erbringung des dritten der geforderten Nachweise. Es lassen sich für sehr viele der europäischen Pflanzen innige verwandtschaftliche Beziehungen zu ostasiatischen oder westamerikanischen Arten nachweisen. Besitzt doch die Flora Japans beispielsweise gegen 500 Arten, deren Verbreitungsgebiet sich bis nach Westeuropa erstreckt. Doch sind für den mich beschäftigenden Fall diese Pflanzen von viel geringerem Interesse, da ihre heutige weite Verbreitung auf Rechnung ausgiebiger Verbreitungsmittel gesetzt werden könnte. Von viel grösserem Interesse und bedeutenderer Wichtigkeit sind jene Pflanzen, die in Europa kleine Verbreitungsgebiete bewohnen und in der Flora des betreffenden Gebietes ganz isolirt dastehen, dagegen nahe Beziehungen zu ostasiatisch-westamerikanischen Arten zeigen, Pflanzen, deren Verbreitung nur so befriedigend erklärt werden kann, dass man annimmt, sie oder ihre (systematischen) Vorahnen seien ursprünglich über das ganze, die heute getrennten Areale umfassende, Gebiet verbreitet gewesen, jedoch in den Zwischengebieten ausgestorben.

In der nachstehenden Tabelle führe ich einige solche Pflanzen auf.[1]

Name	Verbreitung in Europa	Verbreitung der nächstverwandten Pflanzen
Taxus	1 Art in Europa bis zum Himalaya	3 Arten in Japan, 2 Arten in Nordamerika.
Abies	Einige Arten in Mittel- und Südeuropa und in den angrenzenden Gebieten	1 Art im nordöstlichen Russland bis Kamtschatka, 1 Art in China, einige in Nordamerika.

[1] Dieses Verzeichniss könnte noch bedeutend erweitert werden; über weitere solche Beispiele vergl. Engler A., Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, I, S. 44.

Name	Verbreitung in Europa	Verbreitung der nächstverwandten Pflanzen
Pinus, Sect.: *Strobus*	1 Art Südeuropa	1 Art Ostindien, 3 Arten Nordamerika.
Veratrum album	Europa und Nordasien	2 nahe verw. Arten in Japan, 3 in Nordamerika.
Hemerocallis	2 Arten in Südeuropa	Dieselben und 3 weitere Arten in Sibirien und Japan.
Erythronium dens canis	Südeuropa	Dieselbe Art im Altai und in Japan, 6 Arten in Nordamerika.
Streptopus amplexifolius	Centraleuropa	Kamtschatka, Sachalin, Japan, Nordamerika.
Paris	1 Art in Europa	1 verw. Art im Himalaya, 5 in Ostsibirien und Kamtschatka.
Epipactis palustris	Mittel- und Südeuropa	1 nahe verw. Art im Orient, 2 in Japan, 1 in Nordamerika.
Asarum	1 Art in Europa	1 verw. im Himalaya, 7 in Japan, 4 in Nordamerika.
Zelkowa	1 Art auf Kreta	1 im Kaukasus, 1 Japan, 1 Peking.
Castanea sativa	Südeuropa	Nordindien und Japan, daselbst in mehreren „Varietäten".
Fagus	1 Art in Europa	2 in Japan, 1 in Nordamerika.
Ostrya	1 Art in Südeuropa und im Orient	1 Art in Japan, 1 in Nordamerika.
Paeonia	Mehrere Arten in Europa	Mehrere verw. Arten in Ostasien, 1 in Californien.
Eranthis	1 Art in Südeuropa	6 Arten in Central- und Ostasien.
Epimedium alpinum	Südeuropa	2 nahe verw. Arten in Japan.
Vaccinium Oxycoccus	Mittel- und Nord-Europa	Japan, Alaska, Canada.

(Weitere Beispiele siehe S. 554.)

Ich glaube, die Nachweise erbracht zu haben, die sich früher (S. 540) als eine Forderung herausstellten,

wenn die Ansicht, dass die heutige *Picea Omorica* der Rest eines ehemals in Mitteleuropa verbreiteten Pflanzengruppe anzusehen ist, berechtigt sein soll. Aus den Resultaten, die sich dabei ergaben, lässt sich auf vollkommen ungezwungene Weise die Geschichte des Baumes entnehmen.

Demnach gehört *Picea Omorica* einem Typus an, der im Tertiär in Mitteleuropa verbreitet war und von hier bis nach Ostasien und an die heutige Westküste Nordamerikas sich erstreckte. Eine der tertiären Arten ist *Picea Engleri*, welche theil nahm an der Zusammenstellung der Bernsteinwälder und deren Harz als Bernstein erhalten ist. Die bedeutenden klimatischen Veränderungen, welche am Ende der Tertiärzeit durch Vergletscherung eines grossen Theiles von Europa einerseits, durch die Änderungen in der Configuration des Festlandes anderseits und endlich durch das Auftreten des osteuropäischen Steppengebietes hervorgerufen wurden, bewirkten ein Aussterben des tertiären Typus in Nord- und Mitteleuropa, wie in Nord- und Centralasien; als Reste derselben findet sich heute noch *Picea Omorica* im südöstlichen Europa, *Picea Ajanensis* und einige ihr nahestehende Arten (vergl. S. 26) in Ostasien, *P. Sitkaensis* im westlichen Nordamerika.

In dem Gesagten ist ein kurzer Abriss der Geschichte der *Picea Omorica* enthalten, soweit sie sich aus den Verhältnissen der Gegenwart und aus den Resten gewesener Zeiten sicherstellen lässt. Eine Frage wäre noch zu erörtern, die sich unwillkürlich nach dem Mitgetheilten aufdrängt, die von Wichtigkeit ist, da ihre eventuelle Lösung Gesichtspunkte für die Beurtheilung ganzer Florengebiete ergeben kann. Diese Frage geht dahin, warum *Picea Omorica* gerade in dem heute von ihr bewohnten Gebiete sich erhalten konnte.

Wenn wir annehmen, wozu wir nach dem oben Gesagten berechtigt sind, dass die *Picea Omorica* [1] am Ende der Tertiär-

[1] Wenn ich hier und im Folgenden den Namen *Picea Omorica* gebrauche, so ist derselbe im weiteren Sinne zu nehmen. Ich meine damit natürlich jene Pflanze, von der unsere *P. Omorica* direct abstammt. Ob sie

zeit in Mitteleuropa verbreiteter war, so muss der Eintritt der Eiszeit für die Pflanze, wie für zahlreiche andere, eine gewaltige Reduction der Verbreitung zur Folge gehabt haben. In den Niederungen nördlich der Alpen fehlte sie entweder schon vor dieser Zeit und sie ging in Folge der klimatischen Veränderung zu Grunde.

In den Alpen selbst bewirkte die gewaltige Vergletscherung[1] den Untergang des gesammten Baumwuchses, der, wie überhaupt die Vegetation des Gebietes, sich nur am östlichen, südlichen und westlichen Abfalle der Alpen erhalten haben kann. Am Süd- und Westrande der Alpen dürfte *Picea Omorica* kaum vorgekommen sein, da die klimatischen Verhältnisse vor der Glacialzeit diesen ausgesprochenen Gebirgsbaum dort nicht zugelassen hätten. Wo konnte nun *Picea Omorica* mit zahlreichen anderen, ähnliche Vegetationsbedingungen erfordernden Arten die erste Eiszeit überdauert haben? Einzig und allein in einem Gebirgsstreifen, der sich am Ostabhange der Alpen von Niederösterreich durch Steiermark, Westungarn, Krain, Kroatien und Slavonien in die Balkanhalbinsel erstreckte. In diesem Gebiete fand eine directe allgemeine Vergletscherung nicht statt, eine zu bedeutende Herabminderung der Temperatur dürfte durch das nicht fernab liegende Mittelmeergebiet, sowie durch die sich östlich davon ausbildenden pannonischen Steppen verhindert worden sein.

In diesem Gebiete überdauerten zweifellos gleichwie *Picea Omorica* zahlreiche andere tertiäre Pflanzen die erste Eiszeit, um dann nach Verlauf derselben im Vereine mit neu eindringenden südöstlichen Formen (aquilonare Flora, Kerner[2]) an der Neubesiedlung der Alpen theilzunehmen. Auf diese Weise kann auch *Picea Omorica* wieder in die Gebirge des nördlichen Tirol ge-

---

mit ihr vollständig übereinstimmte oder nicht, das vermag ich nicht zu entscheiden.

[1] Über den Umfang der Vergletscherung vergl. insbesondere Penck A., Vergletscherung der deutschen Alpen, 1882, ferner Heim, Gletscherkunde, 1885, Dames, Glacialbildungen in der norddeutschen Ebene, 1886, Favre, Carte du phénomène eratique au versand nord des Alpes, 1884, Brückner, Vergletscherung des Salzachgebietes, 1886, u. A.

[2] Kerner A., Studien über die Flora der Diluvialzeit in den Alpen. Diese Berichte, Bd. XCVII.

kommen sein, wo sie (oder eine ähnliche Art, vergl. S. 543) in interglacialer Zeit sich fand. Ein neuerlicher Fortschritt der Vergletscherung und eine abermalige Herabsetzung der Temperaturverhältnisse dürfte der Existenz der *Picea Omorica* in den Alpen ein definitives Ende gemacht haben; sie starb hier aus und machte einer anderen, an die neuen Verhältnisse besser angepassten Art, Platz, der *Picea excelsa*, welche sich vielleicht schon früher aus ihr herausgebildet hatte. Wenigstens würde die eingehend dargelegte grosse Verwandtschaft dieser Art mit der Omorika-Fichte dem nicht widersprechen. Auch bei diesem zweiten Rückzuge dürfte letztere in dem früher bezeichneten Gebiete östlich der Alpen eine Zufluchtsstätte gefunden haben, die sie heute noch, wenn auch in sehr beschränkter Ausdehnung inne hat. Zur Reduction der Verbreitung auf das heutige Mass hat jedenfalls die Thätigkeit des Menschen beigetragen; wir haben ja oben gesehen, dass es nicht an Anhaltspunkten dafür fehlt, dass die Pflanze noch in historischer Zeit verbreiteter war.

Ich glaube, dass diese skizzenhafte Schilderung der muthmasslichen Vorgänge in den Alpen seit der Tertiärzeit in ganz befriedigender Weise eine Antwort auf die früher gestellte Frage gibt, warum *Picea Omorica* gerade dort, wo sie heute noch vorkommt, erhalten blieb. Wenn aber diese Antwort nicht bloss zufriedenstellend, sondern auch richtig ist, dann muss die Omorika-Fichte die skizzirten Schicksale mit einer grossen Zahl anderer Pflanzen getheilt haben. Der beste Beweis für die Richtigkeit der gegebenen Darstellung ist es nun, dass es gar nicht schwer fällt, eine grosse Zahl solcher Pflanzen namhaft zu machen. Darunter sind viele, die mit *Picea Omorica* zusammen vorkommen (vergl. S. 525; in dem folgenden Verzeichnisse mit einem * bezeichnet), andere, die in benachbarten Gebieten sich finden. Ich gebe im Folgenden ein Verzeichniss [1] solcher Arten mit Angabe ihrer Verbreitung.[2]

---

[1] Auch dieses Verzeichniss ist lange nicht vollständig; ich habe mit Rücksicht auf die Zwecke dieser Arbeit nur eine kleine Anzahl namhaft gemacht.

[2] In diesem Verzeichnisse lassen sich leicht zwei Kategorien von Pflanzen erkennen: 1. Solche, welche nur östlich und südöstlich der Alpen vorkommen; es sind jene, die in der Tertiär- oder Interglacialzeit wahr-

Name der Pflanze	Vorkommen im Verbreitungsbezirke der *P. Omorica*	Sonstige Verbreitung
Eranthis hiemalis Salisb.	Bosnien, Serbien	Siebenbürgen, Ungarn, Slavonien, Dalmatien, Croatien, Steiermark, Niederösterreich — Mediterr.
**Paeonia corallina* Retz.	Serbien, Bosnien	Montenegro, Croatien. Steiermark, Niederösterreich?, Reichenhall? — Mediterr.
**Epimedium alpinum* L.	Bosnien, Serbien	Croatien, Krain, Kärnthen, Steiermark — Südtirol, Etrurien, Lombardei.
Dentaria trifolia W. K.	Bosnien, Serbien	Montenegro, Croatien, Ungarn, Steiermark — Neapel?
Thlaspi Goesingense Hal.	Serbien	Niederösterreich, Steiermark.
Th. praecox Wulf.	Bosnien, Serbien	Hercegovina, Dalmatien, Croatien, Istrien, Krain, Kärnthen, Steiermark — Oberitalien, Südtirol.
Heliosperma alpestre Rchb.	Bosnien	Krain, Kärnthen, Steiermark, Niederösterreich — Südtirol.
H. glutinosum Zois	Bosnien, Serbien	Hercegovina, Krain, Steiermark.
Stellaria glochidisperma Murb.	Bosnien	Istrien, Krain, Steiermark.
**Geranium macrorhizum* L.	Serbien, Bosnien, Bulgarien	Hercegovina, Montenegro, Dalmatien, Istrien, Croatien, Kärnthen, Krain, Steiermark, Niederösterreich?, Ungarn, Siebenbürgen — Ostmediterr.
Hibiscus Trionum L.	Serbien, Bosnien, Bulgarien	Hercegovina, Montenegro, Dalmatien, Croatien, Istrien, Krain, Steiermark — Ungarn, Galizien, Mähren — Mediterr.
**Kitaibelia vitifolia* W.	Bosnien, Serbien	Slavonien, Ungarn.
Acer Tataricum L.	Bosnien, Serbien, Bulgarien	Hercegovina, Albanien, Slavonien, Ungarn, Croatien, Krain, Steiermark — Galizien, Siebenbürgen, Thracien — Südrussland.

scheinlich nicht bis in das Gebiet südlich und westlich der Alpen gelangten; 2. solche, welche nicht nur im Osten und Südosten der Alpen, sondern auch im Mediterrangebiet und Westeuropa vorkommen; bei diesen Arten liegt die Annahme nahe, dass sie die Glacialzeit auch südlich oder westlich der Alpen überdauerten.

Name der Pflanze	Vorkommen im Verbreitungsbezirke der *P. Omorica*	Sonstige Verbreitung
Genista ovata W. K.	Bosnien, Serbien, Bulgarien	Hercegovina, Croatien, Slavonien, Ungarn, Steiermark — Siebenbürgen, Banat — Mittelmacedonien.
G. sericea Wulf.	Serbien, Bosnien	Hercegovina, Montenegro, Dalmatien, Croatien, Istrien, Krain.
Anthyllis Jacquini Kern.	Bosnien, Serbien	Krain, Niederösterreich.
Trifolium Noricum Wulf.	Bosnien	Albanien, Montenegro, Dalmatien, Krain, Steiermark, Kärnthen — Südtirol.
Cytisus elongatus W. K.	Serbien	Croatien, Krain — Siebenbürgen, Galizien.
C. Jacquinianus Wettst.	Serbien, Bulgarien	Ungarn, Krain, Steiermark, Niederösterreich.
Orobus variegatus Ten. (s. l.)	Bosnien, Serbien, Bulgarien	Montenegro, Hercegovina, Dalmatien, Istrien, Krain, Niederösterreich — Ungarn, Siebenbürgen, Mediterr.
Spiraea ulmifolia Scop.	Bosnien, Serbien, Bulgarien	Montenegro, Hercegovina, Croatien, Ungarn, Steiermark, Kärnthen, Krain — Siebenbürgen, Galizien.
**Sp. cana* W. K.	Bosnien, Serbien	Hercegovina, Dalmatien, Croatien.
Saxifraga crustata Vest	Serbien	Hercegovina, Montenegro, Croatien, Kärnthen, Steiermark — Siebenbürgen, Bukowina — Südtirol.
**Rhamnus Carniolica* Kern.	Bosnien, Serbien?	Krain.
**Hedraeanthus Kitaibelii* D. C.	Bosnien, Serbien	Hercegovina, Dalmatien — Griechenland, Siebenbürgen — in Krain und Croatien der nahe verwandte *H. Croaticus* Kern.
Convolvulus Cantabrica L.	Serbien, Bosnien, Bulgarien	Hercegovina, Montenegro, Albanien, Dalmatien, Croatien, Slavonien, Niederösterreich — Mediterr., Südrussland.

Name der Pflanze	Vorkommen im Verbreitungsbezirke der *P. Omorica*	Sonstige Verbreitung
**Digitalis laevigata* W. K.	Bosnien, Serbien	Macedonien, Hercegovina, Montenegro, Dalmatien, Croatien, Krain, Istrien, Steiermark.
Daphne Blagayana Frey.	Serbien, Bosnien	Hercegovina, Montenegro, Krain, Siebenbürgen.
**Rhus Cotinus* L.	Bosnien, Serbien, Bulgarien	Hercegovina, Dalmatien, Croatien, Slavonien, Krain, Kärnthen, Niederösterreich — Ungarn, Siebenbürgen, Mediterr.
**Carpinus Duinensis* Scop.	Bosnien, Serbien, Bulgarien	Albanien, Montenegro, Dalmatien, Hercegovina, Croatien, Istrien, Banat — Mediterr.
**Ostrya carpinifolia* Scop.	Bosnien, Serbien	Hercegovina, Montenegro, Dalmatien, Croatien, Istrien, Kärnthen, Steiermark — Mediterr.
**Castanea sativa* Mill.	Bosnien, Serbien	Hercegovina, Montenegro, Dalmatien, Croatien, Istrien, Krain, Steiermark, Niederösterreich — Mediterr.
Narcissus poeticus L.	Bosnien	Montenegro, Hercegovina, Dalmatien, Croatien, Krain, Steiermark, Niederösterreich — Siebenbürgen, Rumänien — Mediterr.
Ruscus Hypoglossum L.	Bosnien, Serbien	Slavonien, Croatien, Ungarn, Steiermark, Niederösterreich — Macedonien, Thracien — Mediterr.
Asphodelus albus L.	Bosnien, Bulgarien	Macedonien, Hercegovina, Montenegro, Dalmatien Croatien, Istrien, Steiermark—Mediterr
Lilium Carniolicum Brnh.	Bosnien	Macedonien, Montenegro, Dalmatien, Croatien, Istrien, Krain, Kärnthen, Steiermark.
**Pinus nigra* Arn.	Serbien, Bosnien	Niederösterreich, Krain, Croatien.
Notochlaena Marantae Br.	Serbien	Slavonien, Croatien, Niederösterreich, Mähren — Macedonien, Walachei, Südrussland — Mediterr.
Trochobryum Carniolicum Br. et B.	Serbien	Krain.

Wir sehen hier eine ganz namhafte Zahl von Arten, welche jenem Gebiete angehören, in welchem nach meinen früheren Erörterungen Pflanzen zu suchen wären, welche eine gleiche Geschichte wie *Picea Omorica* haben. An diese würde sich eine weitere Reihe von Pflanzen anschliessen, welche gleichfalls auf das genannte Gebiet beschränkt sind, aber entweder nicht bis in die Balkanhalbinsel hinabreichen oder dort noch nicht gefunden wurden. Solche Arten sind beispielsweise: *Anemone Apennina* L. (Niederösterreich, Dalmatien, Montenegro, Hercegovina, Italien), *Stellaria bulbosa* Wulf. (Steiermark, Krain, Croatien), *Moehringia diversifolia* Doll. (Steiermark, Kärnthen, Krain, Croatien), *Saxifraga paradoxa* Sternbg. (Steiermark, Kärnthen, Südtirol, Lombardei), *Campanula pulla* (Croatien, Krain, Kärnthen, Steiermark, Salzburg, Niederösterreich), *C. Zoysii* Wulf. (Krain, Kärnthen, Steiermark, Südtirol), *Wulfenia Carinthiaca* Jacq. (Kärnthen, Krain), *Euphorbia saxatilis* Jacq. (Niederösterreich, Steiermark, Krain, Croatien), *Hemerocallis flava* L. (Oberitalien, Istrien, Kärnthen, Steiermark, Ungarn) u. A.

Endlich gehören hieher noch Pflanzen, welche in ihrer Verbreitung auf das früher genannte Gebiet östlich der Alpen und auf Theile der Karpathen beschränkt sind. Schon unter den früher aufgezählten finden sich einige solche. Ihre Verbreitung ist leicht zu verstehen, wenn in Erwägung gezogen wird, dass die Karpathen zur Tertiärzeit als Gebirge bereits existirten und einer ausgedehnten Vergletscherung nicht ausgesetzt waren. Arten dieser letzteren Kategorie sind: *Callianthemum anemonoides* Zahlbr.[1] (Niederösterreich, Steiermark — Siebenbürgen), *Scopolia Carniolica* Jacq. (Croatien, Krain, Küstenland, Steiermark — Siebenbürgen, Ungarn, Galizien, Polen, Schlesien, Banat[2]), *Waldsteinia ternata* Steph. (Kärnthen,[3] Siebenbürgen), *Cardamine rivularis* Schur, *Myosotis variabilis* Ang., *Gentiana frigida* Haenke, *Saxifraga hieracifolia* W. K., *Arabis neglecta* Schult.,

---

1 Eine nahe verwandte Art *C. Kernerianum* Fr. findet sich auf dem Monte Baldo.

2 Verg. Ascherson in Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde, Berlin 1890, Nr. 4.

3 Vergl. Fritsch in Sitzungsber. zool.-bot. Ges., 1889, S. 68.

Anthemis Styriaca Vest, *Scorzonera rosea* W. K., *Laserpitium alpinum* W. K. u. a. m.[1]

Die gleiche oder analoge Art der Verbreitung, wie jene von *Picea Omorica*, die isolirte systematische Stellung unter den europäischen Pflanzen macht es für alle die genannten Arten sehr wahrscheinlich, dass sie ähnlich wie jene als Reste der mitteleuropäischen Tertiärflora anzusehen sind.[2] Allerdings wäre dies noch für jede derselben in ähnlicher Weise zu beweisen, wie es in den vorstehenden Zeilen für die Omorika-Fichte versucht wurde. Für mehrere ist nun dieser Beweis schon erbracht worden, so beispielsweise für *Castanea sativa*[3] und für *Pinus nigra* Arn.[4] Für zahlreiche andere Arten lässt sich die Berechtigung der gegebenen Deutung wesentlich unterstützen durch den Nachweis, dass sie bei geringer systematischer Verwandtschaft mit europäischen Arten deutlich Beziehungen zur ostasiatischen und nordamerikanischen Flora zeigen. Mehrere solcher Beziehungen ergibt die auf S. 545 eingeschaltete Tabelle; einige weitere mögen der nachstehenden Zusammenstellung entnommen werden.

Namen von Pflanzen aus den früher gebrachten (S. 551 ff.) Verzeichnissen	Verbreitung derselben oder verwandter Arten in Ostasien und an der Westküste von Nordamerika
Eranthis hiemalis	6 verwandte Arten in Ostasien.
Paeonia corallina	Mehrere nahe verwandte Arten in Ostasien, 1 in Californien.
Epimedium alpinum	2 nahe verwandte Arten in Japan.
Thlaspi praecox	2 *Thlaspi*-Arten in Japan.
Trifolium noricum	3 Arten (darunter eine ähnliche) in Japan und China.

1 Vergl. Kerner A., Schedae ad flor. exs. Austr.-Hung., IV (1886), p. 60.

2 Das isolirte Vorkommen von *Rhus Cotinus* und *Convolvulus Cantabrica* hat auch Beck (Bl. d. Ver. f. Landeskunde von Niederösterreich 1888) in ähnlicher Weise gedeutet.

3 Ettingshausen C., Frh. v., Über *Castanea vesca* und ihre vorweltliche Stammart. Diese Sitzungsber., LXV. Bd., S. 147 (1872).

4 Ettingshausen C., Frh. v., Beiträge zur Erforschung der Phylogenie der Pflanzenarten. Denkschriften d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, XXXVIII. Bd., S. 65 (1878). Vergl. auch Pax Ursprung der europäischen Waldbäume (Gartenflora 1886, S. 317).

Namen von Pflanzen aus den früher gebrachten (S. 551 ff.) Verzeichnissen	Verbreitung derselben oder verwandter Arten in Ostasien und an der Westküste von Nordamerika
Stellaria glochidisperma	Eine sehr nahe stehende Art (*St. nemorum* var. *japonica* Fr. et Sav.) in Japan.
St. bulbosa	Eine sehr ähnliche Art (*St. Davidi* Hemsl.) im Himalaya und in China.
Acer Tataricum	Eine nahe verwandte Art (*A. betulifolium* Maxim.) in China.
Rhus Cotinus	Dieselbe Art in China.
Hibiscus Trionum	Dieselbe Art in Ostindien und Cina.
Geranium macrorhizum	Zahlreiche *Geranium*-Arten, darunter ähnliche in Ostasien.
Waldsteinia ternata	Dieselbe Art in Japan.
Scopolia Carniolica	Eine sehr nahe stehende Art in Japan.
Wulfenia Carinthiaca	Eine Art im Himalaya.
Daphne Blagayana	10 Arten, darunter 2 ähnliche, in Ostasien.
Euphorbia saxatilis	Circa 12 Arten, darunter nahe verwandte, in Ostasien.
Ostrya carpinifolia	Eine verwandte Art in Japan und Nordamerika.
Castanea sativa	Dieselbe Art in Japan und Nordindien.
Carpinus Duinensis	4 verwandte Arten in Ostasien.
Hemerocallis flava	Dieselbe Art in Japan.
Lilium Carniolicum	Circa 20 Arten in Ostasien, darunter ähnliche.

Die hier skizzirten Beziehungen gewisser Arten der recenten europäischen Flora zur Flora der Tertiärzeit und die sich daraus ergebenden Schlüsse auf den jüngsten Abschnitt der Geschichte unserer Pflanzenwelt lassen sich mit viel Aussicht auf Erfolg weiterführen. Manche Grundzüge zu dieser Geschichte sind schon durch wiederholt genannte Arbeiten Kerner's, Engler's, Drude's und Ettingshausen's geboten worden. Eine Reihe von eingehenden Einzeluntersuchungen wird aber noch durchgeführt werden müssen, bevor es gelingen kann, ein halbwegs vollständiges Bild der Entwicklung der Pflanzenwelt auch nur eines beschränkten Gebietes zu entwerfen. Dieses Bild zu schaffen halte ich aber für eine der wichtigsten Aufgaben der systemati-

schen Botanik, denn die Lösung dieser Aufgabe wird einige jener Grundsätze schaffen, nach denen die, heute provisorischen, Ergebnisse der Systematik werden verwerthet werden können.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Habitusbild der *Picea Omorica* Panč.; nach Skizzen, ausgeführt vom Verfasser in der Crvene Stiene in Ostbosnien. Die dargestellten Exemplare zeigen die Wuchsform des Hochwaldes und stehen am Rande des rechts in der Fortsetzung des Bildes befindlichen Waldes.

Tafel II.

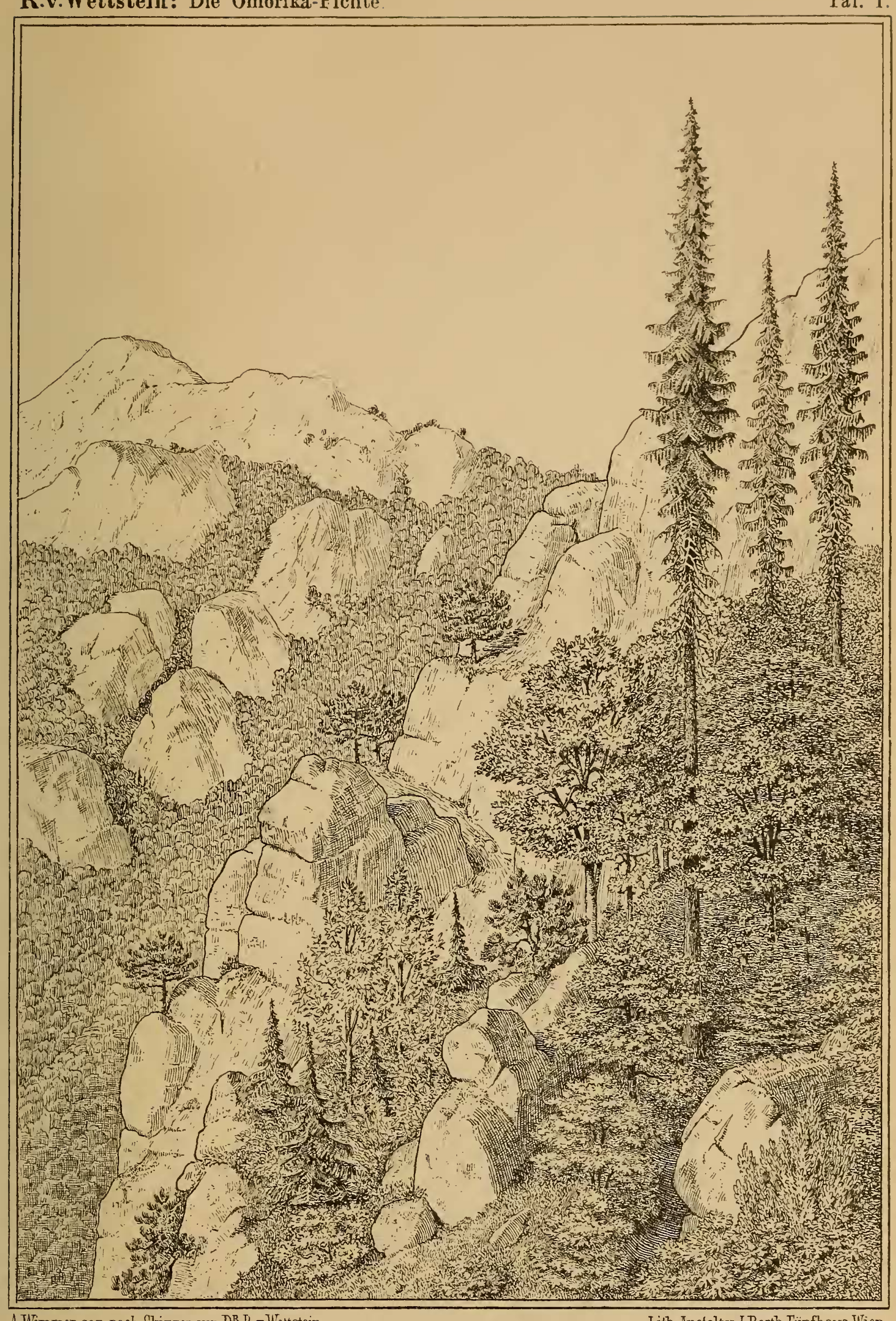
Fig. 1. Fruchtbarer Ast mit ein-, zwei- und dreijährigen Zapfen; nat. Gr.
„ 2. Astspitze im ersten Jahre; die Blätter wenden ihre morphologische Oberseite nach oben; nat. Gr.
„ 3. Astspitze im fünften Jahre; die Blätter wenden ihre morphologische Oberseite nach unten; nat. Gr.
„ 4. Zapfen im ersten, Fig. 5 im zweiten, Fig. 6 im dritten Jahre; nat. Gr.
„ 7. Stück eines siebenjährigen Stammes, die Form der Stammblätter und die junge Berindung zeigend; nat. Gr.

Tafel III.

Fig. 1. Normale Blattform von der Oberseite; Fig. 2 von der Unterseite.
„ 3. Seitenansicht eines Blattes eines älteren Astes; Fig. 6 eines jungen Astes.
„ 4. Stammblatt.
„ 5 und 6. Abnorme, jedoch häufig vorkommende Blattform.
„ 7. Primordialblatt.
„ 8. Querschnitt durch die Mitte eines vollkommen entwickelten Blattes.
„ 9. Längsschnitt durch den unteren Theil desselben Blattes.
„ 10. Querschnitt durch die Mitte eines Primordialblattes.
„ 11. Spaltöffnung von der Oberseite des in Fig. 8 dargestellten Blattquerschnittes.

Tafel IV.

Fig. 1. Fruchtschuppe eines einjährigen Zapfens.
„ 2. Fruchtschuppe eines reifen Zapfens von der Unterseite mit der Deckschuppe; Fig. 3 dieselbe von der Oberseite betrachtet; Fig. 4 dieselbe in der Seitenansicht.
„ 5. Samen, vierfach vergrössert; Fig. 6 Querschnitt durch denselben.
„ 7. Samen mit Flügel.
„ 8 und 9. Staubblatt.



A. Wimmer gez. nach Skizzen von Dr. R. v. Wettstein. Lith. Anstalt v. J. Barth, Fünfhaus, Wien.